



**AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE**

**PUSA**







ZEITSCHRIFT<sup>1</sup>  
für das  
**Landwirtschaftliche Versuchswesen**  
in  
**Oesterreich.**

---

Vom k. k. Ackerbau-Ministerium subventioniertes Organ  
des  
**Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich**  
für wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete der Landwirtschaft  
und der landwirtschaftlichen Gewerbe.

Unter Mitwirkung der Herren

J. Belle, Direktor der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Görz — Prof. Dr. A. Cluß, Leiter der Oesterreichischen Versuchsstation und Akademie für Brauindustrie in Wien — Hofrat Dr. F. W. Dafert, Direktor der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien — Dr. E. Godlewski, o. ö. Professor an der Universität Krakau — Inspektor F. Hanusch, Leiter der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Linz — Dr. E. Hotter, Direktor der landw.-chem. Landes-Versuchs- und Samen-Kontrollstation in Graz — Ing. E. Jelinek, Vorstand der agrikulturchemischen Untersuchungsstation des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen in Prag. — A. Karpinski, Direktor-Stellvertreter der Landes-Versuchs- u. Kontrollstation in Dublany — Regierungsrat Dr. K. Kornauth, Vorsteher der k. k. landw.-bakteriolog. und Pflanzenschutzstation in Wien — Ing.-Chem. J. M. Krasser, Direktor der landw.-chem. Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt in Bregenz — J. Schindler, Direktor der landw. Landes-Lehranstalt und Versuchsstation in S. Michele a. d. Etsch — Oberinspektor J. Slaus-Kantschleder, Leiter der k. k. landw. Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato — Dr. K. Spisar, Direktor der landw. Landes-Versuchsanstalt in Brünn — Hofrat Dr. J. Stoklasa, Direktor der landw.-physiol. Versuchsstation an der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag — Regierungsrat F. Strohmer, Direktor der chem.-techn. Versuchsstation für die Rübenzuckerindustrie in Wien — Dr. H. Svoboda, Direktor der Landes-Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt in Klagenfurt — Ing.-Chem. J. Turk, Leiter der landw.-chem. Versuchsstation in Laibach — E. Vittek, Leiter der Samen-Kontrollstation des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen in Prag — Hofrat Dr. Th. R. v. Weinzierl, Direktor der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien

redigiert von

Dozent Dr. Wilhelm Bersch, Inspektor und Abteilungsvorstand an  
der k. k. landw.-chem. Versuchsstation Wien.

XV. Jahrgang.

1912.

Mit 5 Tafeln und 28 Abbildungen im Texte.

WIEN.

Verlag von Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhändler.

1912.



# Inhalt.

	Seite
<b>Alexander, Dr. Th.:</b> Phonolith als Kalidüngemittel . . . . .	1299
<b>Bretschneider, Dr. Artur:</b> Vergleichende Versuche mit einigen Spritzmitteln gegen die Blattfallkrankheit des Weinstockes. ( <i>Peronospora viticola</i> D. By.) IV . . . . .	147
<b>Czadek, Dr. O. v.:</b> Mißbräuche im Handel mit Oelkuchen . . . . .	158
Minderwertige Melassefuttermittel . . . . .	889
Untersuchung und Begutachtung der Handelsfuttermittel . . . . .	1020
Untersuchung und Begutachtung von Viehpulvern . . . . .	1037
Untersuchung und Begutachtung von Futterkalk und kohlen- saurem Kalk . . . . .	1039
Beurteilung von Futterkalk . . . . .	1189
Unregelmäßigkeiten im Handel mit Oelkuchen . . . . .	1192
<b>Dafert, Hofrat Dr. F. W.:</b> Die gegenwärtige Lage der Industrie der künstlichen Stickstoffdünger . . . . .	107
<b>Dvořák, Dr. Josef:</b> Studien über die Stickstoffanhäufung im Boden durch Mikroorganismen. (Mit 1 Abbildung und 3 Diagrammen)	1077
<b>Eitner, Regierungsrat Wilhelm:</b> Untersuchung und Begutachtung der vegetabilischen Gerbstoffe . . . . .	1122
<b>Górski, Oberassistent Dr. Maryan:</b> Ein Beitrag zur Bestimmung der Kolloide im Ackerboden. I. Teil. (Mit 2 Abbildungen) . . . . .	1201
<b>Greisenegger, Dr. J. K.:</b> Der Rinderbestand in Vorarlberg. Studie über dessen Zusammensetzung vom Rassenstandpunkte, über dessen Milchleistung und deren Beziehungen zu verschiedenen Verhältnissen auf Grund von Probemelkungen an 32 Kühen im Sennhofs. (Mit 4 Diagrammen) . . . . .	901
<b>Haas, Dr. Bruno:</b> Untersuchung und Begutachtung von Spiritus . . . . .	1057
<b>Dr. E. Hoppe, v. Czadek, O. Fallada, F. Schubert:</b> Untersuchung der Handelsstärke . . . . .	1217
<b>Hotter, Dr. Ed., Ing. Josef Stumpf und E. Herrmann:</b> Düngungs- versuche auf Wiesen mit besonderer Berücksichtigung der Nachwirkung der Düngemittel . . . . .	133
<b>Direktor E. Hotter, Dr. F. Pilz, O. Reitmaier, M. Ripper u. F. Trnka:</b> Untersuchung und Begutachtung der Mineralböden . . . . .	1002
<b>Koczirz, Ing. Fritz:</b> Die chemische Zusammensetzung des Pilz- bekämpfungsmittels „Forhin“ . . . . .	755

	Seite
<b>Köck K., Klosterneuburg:</b> Karbenol als Unkrautvertilgungsmittel im Weingarten. (Mit 1 Abbildung) . . . . .	1183
<b>Köck G. und K. Kornauth:</b> Untersuchung und Begutachtung von Kartoffelmustern hinsichtlich des Gesundheitszustandes . . .	153
<b>Köck G. und K. Kornauth</b> unter Mitwirkung von <b>O. Brož:</b> Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Nr. 5. Bericht über die von der k. k. Pflanzenschutzstation im Jahre 1911 durchgeführten Versuche zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Mit 1 Abbildung) . . . . .	179
<b>Kolski W.:</b> Der Nährstoffgehalt des Strohes der Getreidearten Galiziens	1289
<b>Kossowicz, Professor Dr. Alexander:</b> Mykologische und warenkundliche Notizen. (2. Mitteilung) . . . . .	737
<b>Dr. E. Neresheimer, Dr. A. Cluß, Dr. O. v. Czadek, A. Devarda, Prof. E. Prior, M. Ripper, J. Wittmann:</b> Untersuchung und Begutachtung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke . . . . .	1221
<b>Dr. E. Neresheimer, Dr. A. Cluß, Dr. O. v. Czadek, A. Devarda, Prof. E. Prior, M. Ripper, J. Wittmann:</b> Die Untersuchung und Beurteilung der Abwässer . . . . .	1232
<b>Pilz, Dr. Ferdinand:</b> Mitteilungen des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich Nr. 8. <i>Mentha piperita</i> (Pfefferminze) und ihre Ansprüche an den Vorrat von Pflanzennährstoffen im Boden . . . . .	575
Bemerkungen zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten . . . . .	1238
<b>Reitmair O.:</b> Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Nr. 4. Biologische Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel . . . . .	1
<b>O. Reitmair, Th. Alexander, O. Fallada, F. Hanusch, F. Pilz, H. Svoboda:</b> Untersuchung der Kunstdüngemittel . . . . .	850
<b>Senft, Mag. pharm. Emanuel:</b> Mitteilungen des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich Nr. 6. Ueber Kulturversuche mit Arzneipflanzen im Jahre 1911 (Mit 1 Abbildung) . . . . .	263
<b>Stoklasa, Hofrat Prof. Dr. Julius:</b> Ist das Kalium an dem Auf- und Abbau der Kohlenhydrate bei höheren Pflanzen beteiligt? . .	711
<b>Stumpf, Ing. Josef, Em. Hermann und Dr. Eduard Hotter:</b> Düngungsversuche im großen, ausgeführt mit Weizen und Hafer	1157
<b>Weinzierl, Hofrat Th. v., O. Fallada, F. Vitek:</b> Vorschriften für die Prüfung von Saatgut . . . . .	1042
<b>Wolfbauer, Reglerungsrat Prof. J. F.:</b> Untersuchung von Fetten, Oelen, Wachs und Firnis für technische Zwecke. (Mit 7 Abb.)	767

## Sachregister.

### Analytische und Agrikulturchemie.

	Seite
Praktische Uebungen in der Weinchemie und Kellerwirtschaft. Von <b>Dr. C. von der Heide</b> und <b>Dr. F. Jakob</b> . . . . .	130
Das Leben in seinem physikalisch-chemischen Zusammenhang. Von <b>Dr. Stephan Ledue</b> . . . . .	709
Biologie und Kapillaranalyse der Enzyme. Von <b>Prof. Dr. J. Größ</b> .	1199
Bemerkungen zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten. Von <b>Dr. Ferdinand Pilz</b> . . . . .	1238
Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agri- kulturchemie, 1911. Von <b>Prof. Dr. Th. Dietrich</b> . . . . .	1287
Methodenbuch, Niederschrift der für den „Verband der landwirtschaft- lichen Versuchsstationen in Oesterreich“ ab 1. Januar 1913 geltenden analytischen Verfahren und Grundsätze . . . . .	1312
Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung. Von <b>Prof. Dr. A. Bey- thien</b> , <b>Prof. Dr. C. Hartwich</b> und <b>Prof. Dr. M. Klimmer</b> . .	1314

### Bakteriologie und Pflanzenschutz.

Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Nr. 4. Biologische Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Von <b>O. Reitmair</b> . . . . .	1
Vergleichende Versuche mit einigen Spritzmitteln gegen die Blatt- fallkrankheit des Weinstockes. ( <i>Peronospora viticola</i> D. By.) IV. Von <b>Dr. Artur Bretschneider</b> . . . . .	147
Untersuchung und Begutachtung von Kartoffelmustern hinsichtlich des Gesundheitszustandes. Von <b>G. Köck</b> und <b>K. Kornauth</b> .	153
Arbeiten aus der kais. biologischen Anstalt für Land- und Forst- wirtschaft. Bd. VIII. — <b>Appel</b> und <b>Riehm</b> : Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. — <b>Dr. E. Werth</b> : Zur Biologie des Antherenbrandes . . . . .	177
Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Nr. 5. Bericht über die von der k. k. Pflanzenschutz- station im Jahre 1911 durchgeführten Versuche zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Von <b>G. Köck</b> und <b>K. Kor- nauth</b> , unter Mitwirkung von <b>O. Brož</b> . . . . .	179

	Seite
Arbeiten aus der kais. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bd. VIII. <b>Appel</b> , Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanzen und ihrer Krankheiten . . . . .	260
Arbeiten aus der kais. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bd. VIII. <b>Busse</b> , Untersuchungen über die Krankheiten der Rüben; <b>Peters</b> , Ueber die Erreger des Wurzelbrandes; <b>Busse, Peters und Ulrich</b> , Ueber das Vorkommen von Wurzelbranderregern im Boden; <b>Schwartz</b> , Die Aphelenchen der Veilchengallen und der Blattflecken an Farnen und Chrysanthemum; <b>Schwartz</b> , Zur Bekämpfung der Rüben nematoden in den Schlammteichen der Zuckerrübenfabriken . . . . .	572
Mykologische und warenkundliche Notizen. (2. Mitteilung.) Von Prof. <b>Dr. Alexander Kossowicz</b> . . . . .	737
Die chemische Zusammensetzung des Pilzbekämpfungsmittels „Forhin“. Von Ing. <b>Fritz Koezlrz</b> . . . . .	755
Einführung in die Agrikulturmykologie. 1. Teil: Bodenbakteriologie. Von <b>Dr. Alexander Kossowicz</b> . . . . .	766
Das Mikroskop und seine Anwendung. Von <b>Dr. Hermann Hager</b> . . . . .	898
Die Geheimmittelfrage in ihrer Bedeutung für den Pflanzenschutz. Von <b>E. Junge</b> . . . . .	1075
Studien über die Stickstoffanhäufung im Boden durch Mikroorganismen. Von <b>Dr. Josef Dvořák</b> . . . . .	1077
Mitteilungen aus der kais. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Heft 12. Bericht über die Tätigkeit der Anstalt im Jahre 1911. Von <b>Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens</b> . . . . .	1154
Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. XIII. Das Jahr 1910. Von <b>M. Hollrung</b> . . . . .	1156
Karbenol als Unkrautvertilgungsmittel im Weingarten. Von <b>K. Köck</b> , Klosterneuburg . . . . .	1183

## Berichte und Angelegenheiten der Versuchsstationen.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation und der mit ihr vereinigten k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre 1911 . . . . .	324
Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1911 . . . . .	419
Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1911 . . . . .	455
Tätigkeitsbericht der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien im Jahre 1911 . . . . .	492
Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz im Jahre 1911. (Mit 5 Plänen und 8 Abbildungen) . . . . .	548

	Seite
Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz im Jahre 1911 . . . . .	585
Bericht über die Tätigkeit der agrikultur-chemischen Versuchsstation zu Dublany im Jahre 1911 . . . . .	598
Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchs- und Samen-Kontrollstation in Graz im Jahre 1911 . . . . .	602
Bericht über die Tätigkeit der Landes-Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Herzogtums Kärnten zu Klagenfurt im Jahre 1911 . . . . .	614
Bericht über die Tätigkeit der chemisch-physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag im Jahre 1911 . . . . .	627
Bericht über die Tätigkeit der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag im Jahre 1911 . . . . .	631
Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation an der königl. böhmischen landwirtschaftlichen Akademie zu Tabor in den Jahren 1909, 1910 und 1911 . . . . .	635

### Boden, Dünger und Düngung.

Die gegenwärtige Lage der Industrie der künstlichen Stickstoffdünger. Von Hofrat Dr. F. W. Dafert, Wien . . . . .	107
Düngungsversuche auf Wiesen mit besonderer Berücksichtigung der Nachwirkung der Düngemittel. Von Dr. Eduard Hotter, Ing. Josef Stumpf und E. Herrmann . . . . .	133
Ist das Kalium an dem Auf- und Abbau der Kohlenhydrate bei höheren Pflanzen beteiligt? Von Julius Stoklasa, Prag . . . . .	711
Untersuchung der Kunstdüngemittel. Von Th. Alexander, O. Fallada, F. Hanusch, F. Pilz, O. Reitmair, H. Svoboda . . . . .	850
Untersuchung und Begutachtung der Mineralböden. Von E. Hotter, F. Pilz, O. Reitmair, M. Ripper und A. Trnka . . . . .	1002
Düngungsversuche im großen, ausgeführt mit Weizen und Hafer. Von Ing. Josef Stumpf, Em. Hermann und Dr. Ed. Hotter . . . . .	1157
Ein Beitrag zur Bestimmung der Kolloide im Ackerboden. Von Dr. Maryan Górski . . . . .	1201
Bemerkungen zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten . . . . .	1238
Phonolith als Kalidüngemittel. Von Th. Alexander . . . . .	1299

### Botanik.

Eine botanische Tropenreise. Von Prof. Dr. G. Haberlandt . . . . .	708
Eine Flora für das deutsche Volk. Von Carl Börner . . . . .	1285

### Bücherschau.

Seite 130, 172, 259, 572, 706, 764, 897, 1072, 1154, 1199, 1284, 1312.



## Fütterung, Tierhaltung und Milchwirtschaft.

Mißbräuche im Handel mit Oelkuchen. Von <b>O. v. Czadek</b> . . . . .	158
Der Futtermeister. Von <b>C. Wulff</b> . . . . .	174
Moderne Futtersilos, Silagebereitung und Silageverfütterung. Von <b>F. F. Matenaers</b> . . . . .	177
Minderwertige Melassefuttermittel. Von <b>O. v. Czadek</b> . . . . .	889
Merkbuch über die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Von <b>O. Butz</b> . . . . .	898
Der Rinderbestand in Vorarlberg. Von <b>Dr. J. K. Greisenegger</b> . . . . .	901
Untersuchung und Begutachtung der Handelsfuttermittel. Von <b>Dr. O. v. Czadek</b> . . . . .	1020
Untersuchung und Begutachtung von Viehpulvern. Von <b>Dr. O. v. Czadek</b> . . . . .	1037
Untersuchung und Begutachtung von Futterkalk und kohlensaurem Kalk. Von <b>Dr. O. v. Czadek</b> . . . . .	1039
Handbuch der Futtermittel und Getreidetrocknung. Von <b>D. Meyer</b> . . . . .	1073
Beurteilung von Futterkalk. Von <b>Dr. O. v. Czadek</b> . . . . .	1189
Unregelmäßigkeiten im Handel mit Oelkuchen. Von <b>Dr. O. v. Czadek</b> . . . . .	1192
Das schönste Rind. Von <b>Dr. Adolf Krämer</b> . . . . .	1200
Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Von <b>Dr. O. Kellner</b> . . . . .	1286
Allgemeine Vererbungslehre. Von <b>Valentin Haecker</b> . . . . .	1288

## Landwirtschaft.

Kühn-Archiv. Arbeiten aus dem landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle, herausgegeben vom <b>Geh. Reg.-Rat Direktor Prof. Dr. F. Wohltmann</b> . . . . .	130, 172, 899
Mitteilungen des landw. Institutes der kgl. Universität Breslau. Von <b>Dr. K. v. Rümker</b> . VI. Band, Heft 1 . . . . .	131
Die Landwirtschaft. Erstes Heft. Geschichte und Organisation. Vom <b>Volkverein für Deutschland</b> . . . . .	176
Mitteilungen des landw. Institutes der kgl. Universität Breslau. Von <b>Dr. K. v. Rümker</b> . VI. Band, Heft 2 . . . . .	259
Mitteilungen des landw. Institutes der kgl. Universität Breslau. Von <b>Dr. K. v. Rümker</b> . VI. Band, Heft 3 . . . . .	260
Landwirtschaftliche Hefte. Von <b>Prof. Dr. L. Kießling, Weihenstephan</b> . . . . .	261
Die landwirtschaftliche Arbeitsvermittlung in Deutschland. Von <b>Dr. Carl Willecke</b> . . . . .	897
Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Heft 177. Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschland. Von <b>Prof. Dr. G. Fischer</b> . . . . .	1072
Untersuchungen über die Ertragsfähigkeit der mährischen Bauernbetriebe. Von <b>Dr. Adolf Ostermayer</b> . . . . .	1155
Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehrkanzeln der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Von <b>Robert und Hugo Hitschmann</b> . . . . .	1315

## Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

Seite 120, 161, 250, 564, 698, 758, 891, 1068, 1149, 1194, 1274, 1303.

## Personalnachrichten.

Dr. O. R. v. Czadek . . . . .	132
Dr. O. R. v. Czadek . . . . .	178
Dr. Theodor Schmitt . . . . .	178
Ing. Leopold Wilk . . . . .	178
Ing.-chem. Alfred Weich . . . . .	262
Dr. Freiherr v. Rinaldini . . . . .	574
Camillo Ehrmann . . . . .	574
Dr. Ignatz Greisenegger . . . . .	710
Dr. Rudolf Kunz . . . . .	766
Ing.-chem. Richard Wagner . . . . .	766
Dr. phil. Alfred Uhl . . . . .	766
Leopold Wilk . . . . .	766
Rudolf Miklaur . . . . .	766
Dr. Richard Hönigschmidt . . . . .	766
Julius Heisig . . . . .	766
Adam Karpinski . . . . .	1076
Dr. E. Neresheimer . . . . .	1200
Dr. techn. Johann Novak . . . . .	1316

## Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung.

Wiesenertragssteigerung und Weidewirtschaft. Von Wolf v. Metzsch-Schilbach . . . . .	130
Handbuch der Moorkultur. Von Dr. Wilhelm Bersch . . . . .	172
Die Dauerweiden. Bedeutung, Anlage und Betrieb derselben unter besonderer Berücksichtigung intensiver Verhältnisse. Von Dr. Friedrich Falke . . . . .	173
Das Getreidekorn. Die Bewertung des Getreides, I. Band. Von Dr. J. F. Hoffmann . . . . .	261
Ueber Kulturversuche mit Arzneipflanzen im Jahre 1911. Von Mag. pharm. Emanuel Senft. Mitteilungen des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich, Nr. 6 . . . . .	263
Mentha piperita (Pfefferminze) und ihre Ansprüche an den Vorrat von Pflanzennährstoffen im Boden. Von Dr. Ferdinand Pilz. Mitteilungen des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich, Nr. 8 . . . . .	575
Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Von v. Weinzierl, O. Fallada, F. Vitek . . . . .	1042
Beiträge zur Pflanzenzücht. Herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzücht . . . . .	1074

	Seite
Vorschule der Pflanzenphysiologie. Von Dr. Ludwig Linsbauer und Dr. Karl Linsbauer . . . . .	1075
Der Luzernebau. Von F. F. Matenaers . . . . .	1155
Stickstoffsammelnde Bakterien, Brache und Raubbau. Von Dr. Th. Pfeiffer . . . . .	1156
Der echte Helianthus und seine Bedeutung für die Landwirtschaft, Wildpflege und den Gemüsebau. Von R. Muk . . . . .	1287
Der Nährstoffgehalt des Strohes der Getreidearten Galiziens. Von W. Kolski . . . . .	1289

## Technologie.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Ge- biete der Zuckerfabrikation. Von Dr. Johann Boeck . . . . .	131
Technisches Taschenlexikon. Von Rudolf Schwarz . . . . .	131
Zeitschrift für Gärungsphysiologie, allgemeine, landwirtschaftliche und technische Mykologie, herausgegeben von Prof. Dr. A. Kossowicz	573
Untersuchung von Fetten, Oelen, Wachs und Firnis für technische Zwecke. Von Regierungsrat Prof. J. F. Wolfbauer . . . . .	767
Untersuchung und Begutachtung von Spiritus. Von Dr. Bruno Haas	1057
Untersuchung und Begutachtung der vegetabilischen Gerbstoffe. Von Regierungsrat Wilhelm Eitner . . . . .	1122
Untersuchung der Handelsstärke. Von O. v. Czadek, O. Fallada, E. Hoppe, F. Schubert . . . . .	1217
Untersuchung und Begutachtung der Nutzwässer für landwirtschaft- liche und gewerbliche Zwecke. Von A. Cluß, O. v. Czadek, A. Devarda, E. Neresheimer, E. Prior, M. Ripper, J. Witt- mann . . . . .	1221
Die Untersuchung und Beurteilung der Abwässer. Von A. Cluß, O. v. Czadek, A. Devarda, E. Neresheimer, E. Prior, M. Ripper, J. Wittmann . . . . .	1232
Jahrbuch des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland. 12. Jahrgang. Von Dr. G. Heinzelmann . . . . .	1316

## Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen.

Mitteilungen des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich, Nr. 6 bis 10 . . . . .	158, 889, 1189, 1192, 1299
Beitritt neuer Mitglieder . . . . .	160
Einladung zur Teilnahme an der außerordentlichen Hauptversamm- lung März 1912 . . . . .	248
Beschlüsse der außerordentlichen Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich vom 26. und 27. März 1912 . . . . .	673
Satzungen des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich . . . . .	690
Einladung zur Hauptversammlung in Wien, Oktober 1912 . . . . .	1147

	Seite
Beschlüsse der ordentlichen Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich vom 22. und 23. Oktober 1912 . . . . .	1246
Bericht über die Tätigkeit des „Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“. 2. Geschäftsjahr, 1. Oktober 1911 bis 30. September 1912 . . . . .	1255
Vulkan-Phonolith . . . . .	1272
Protokoll der Vorstandssitzung . . . . .	1301

### Verschiedenes.

Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Von <b>Dr. E. Teichmann-</b> Frankfurt a. M. . . . .	176
Die Erste Internationale Jagd Ausstellung Wien 1910 . . . . .	707
Die Radioaktivität. Von <b>Mme. P. Curie</b> . . . . .	707
Leitfaden für den Waldbau. Von <b>W. Weise</b> . . . . .	708
Die Wunder der Natur . . . . .	764
Sonderkataloge einzelner Gruppen der Internationalen hygienischen Ausstellung in Dresden 1911 . . . . .	765
Der energetische Imperativ. Von <b>Wilhelm Ostwald</b> . . . . .	1284



## Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel.

Nr. 4.

### Biologische Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel.

Von O. Reitmair.

Seit der Aufstellung des Begriffes „Blattrollkrankheit“ und der prägnanten Fassung der charakteristischen Symptome derselben durch Appel, laviert man um das Wesen und die Bedeutung der Sache herum, ohne bisher eine Eingangspforte entdeckt zu haben, durch die man einen Weg zur genaueren Kenntnis der Ursachen oder auch nur zur Erkenntnis der Wirkungen dieser Ursachen zu finden vermocht hätte. Sollte das Vorkommen von Pilzmycel in den Geweben wirklich als einzige und Grundursache endgiltig hingestellt werden können, so steht die zweite Hauptfrage zur Lösung, welche Reaktionen in der Veränderung der Lebensfunktion das Vorhandensein des Mycels in den Geweben auslöst und ob diese Reaktionen zu der bekannten Schwächung der Pflanze führen, die wir nach Appel als Blattrollkrankheit bezeichnen und zu deren hervorstechendsten Symptomen die bekannte Rollung und Vergilbung, beziehungsweise Färbung der Blätter gehört. Nach Lösung dieser Hauptfrage wären dann eine ganze Reihe von Detailfragen zu bearbeiten, die damit in Verbindung stehen und zunächst die Art der Einwanderung des Pilzmycels und deren eventuelle Hemmung oder der Verhinderung ihrer schädlichen Wirkungen betreffen.

Eine dritte Hauptfrage, die dann zu beantworten steht, ist die, ob durch bestimmte Vegetationseinflüsse ähnliche Reaktionen in den Geweben und dadurch Schwächezustände der Pflanzen hervorgerufen werden können und ob dies gelingt, auch ohne daß ein Pilzmycel oder ein anderer fremder Ein-

dringling nachgewiesen werden kann, und wie derartige Vegetationseinflüsse zu vermeiden oder in ihrer schädlichen Wirkung abzuschwächen sind.

Wir haben in der Blattrollkrankheit trotz der vielen Varianten, in denen sie uns entgegentritt, doch das ganz einheitliche Bild eines vererblichen Schwächezustandes, der schließlich zur Erzielung von kümmerlichen und zu Kulturzwecken völlig unbrauchbaren Nachkommen führen kann.

Es gibt da alle Uebergänge von der saftstrotzenden Pflanze, welche erst den Keim des Uebels in den Symptomen erkennen läßt und sonst in ihren Vegetationsleistungen gar nicht hinter der völlig gesunden zurückbleibt, bis zu den winzigen Miniaturpflänzchen, die kein Mensch des Nutzens oder Ertrages willen weiter kultivieren würde.

Wenn wir nun im folgenden von Blattrollkrankheit im allgemeinen sprechen, so verstehen wir, wo nicht ausdrücklich anderes bemerkt, immer ein vorgeschrittenes Stadium.

Es ist unzweifelhaft ein Schwächezustand und weniger eine Krankheit, denn dieser vererbliche Zustand von Schwäche führt trotz aller Schwankungen nach aufwärts und abwärts, welche sich durch Generationen hinziehen können, so viel uns bekannt, in der Regel nicht zu einer völligen Auflösung oder Vernichtung des Individuums oder auch nur eines Organes.

Wie ich an Keimen beobachten konnte, welche aus den Augenknospen der Knolle entspringen, zeigt sich bei Vergleichen mit unzweifelhaft gesunden Knollen derselben Sorte und Herkunft diese Schwäche meist schon in der ersten Entwicklung des Keimtriebes, sicherer in der unmittelbar darauffolgenden Entwicklung der ersten Würzelchen und nimmt von diesen aus ihren retardierenden Einfluß auf die Entwicklung der ganzen Pflanze.

Nehmen wir dann in den spätesten Entwicklungsstadien der Pflanze die Verfärbungen der rollenden Blätter, so finden wir, wie unsere Abbildungen zeigen, eine verzweifelte Aehnlichkeit mit Schwächezuständen, welche die verschiedenartigsten Kulturpflanzen aber auch in gewissem Maße wildwachsende Pflanzen heimsuchen und als Ikterus, Chlorosis, Gelbsucht, Vergilben, Bleichsucht, Albicatio, Panachure etc. bezeichnet werden. Aber auch in sehr frühem Vegetationsstadium treten die Verfärbungen manchmal ein, und zwar besonders dort, wo die Bedingungen

eines rapiden Verlaufes der Schwächung gegeben sind, bei besonders ungünstigen Ernährungs- und Entwicklungsbedingungen. Mangel an Wasser und Sauerstoff, welchen die Wurzeln zu leiden haben, verschärfen auch alsbald die Symptome des in Rede stehenden Schwächezustandes. Sowie Ikterus durch zu wenig Wasser im Boden auftreten kann, ebenso wie bei Absperrung des Sauerstoffes durch zu viel Wasser; geradeso wie Ikterus in solchen Fällen mit Krümmungen der Blattfläche in derselben Richtung wie beim Rollen einhergehen kann, so haben wir auch bei der Blattrollkrankheit der Kartoffel häufig eine Verschärfung der Symptome des Gelbwerdens und Rollens der Blätter durch dieselben Momente.

Durch die genannten Momente, nämlich die gehemmte Zuführung von Wasser oder Sauerstoff zu den Wurzeln allein, können wir aber wohl ikterische Zustände bei Kartoffelpflanzen erzielen, wie das auf Moorkulturen oder Sandkulturen besonders schön zu sehen ist, wir können aber nicht das echte Bild der Blattrollkrankheit, welches seine Hauptprobe in der unbegrenzten Vererblichkeit zu liefern hat, bekommen. Alle die genannten Verfärbungserscheinungen an den Assimilationsorganen wie Ikterus, Chlorose usw., deren Ursachen die mannigfaltigsten sein können, stellen Schwächezustände dar, Störungen wichtiger Lebensfunktionen, über die man heute noch nichts Bestimmtes auszusagen weiß und welche auch in den neuesten, dickleibigen Sammelwerken namhafter Forscher mit Eisenmangel, enzymatischen Störungen u. dgl. in einen Topf geworfen werden. Es dürfte gewiß leichter sein, allen diesen Dingen auf anatomischem Wege mit Zuhilfenahme der Reaktionen zur Prüfung der Substanz der Gewebe beizukommen, als auf chemisch-physiologischem Wege, wo quantitativ chemische Reaktionen unentbehrlich sind. Rückschläge bei unseren Kulturvarietäten zu wilden Stammformen durch Verholzen und Verkorken unterirdischer Organe bei schlechten Vegetationsbedingungen sind genugsam bekannt und diese Rückschläge können bei der sonst verfeinerten Entwicklung der übrigen Organe wieder die Ursache zu einer schlechteren Saftbewegung werden. Derartige Veränderungen sind aber anatomisch wohl am leichtesten zu fassen, wenn nur eine genügende Anzahl von systematischen Beobachtungen angestellt werden. Es schien nun für die Förderung unserer Arbeiten von großer Wichtigkeit, durch künst-



liche Schaffung von Störungen und Hemmungen der Vegetation durch Schaffung ungünstiger Vegetationsbedingungen, durch möglichst weitgehende Schwächung der ersten Entwicklungs-epochen, also insbesondere durch Schwächung der Organe, von welcher die erste Entwicklung ihren Ausgang nimmt, Material für derartige systematische Untersuchungen zu beschaffen.

Es hat sich bei den Vergleichsversuchen gezeigt, daß die gesunde und kräftige Knolle so reichlich ausgerüstet ist, daß sie außerordentliche Schwächungen ganz ohne Schaden vertragen kann.

Die Ergebnisse dieser Versuche werden nicht nur im Rahmen der Vergleiche zwischen blattrollkranken und gesunden Kartoffelpflanzen, sondern auch allgemein für die Auffassung bei der Praxis der Kultur eine gewisse Bedeutung beanspruchen dürfen.

Der Umstand, ob man Pflanzen vor sich hat, welche unter günstigen oder weniger günstigen Vegetationsbedingungen sich entwickelt haben, wird dabei besonders zu beachten sein. Besonders die Wasserversorgung in den einzelnen Vegetationsepochen wird eine große Rolle spielen. Der Wasserhaushalt des Bodens, bedingt durch seine Qualität und den jeweiligen Witterungsverlauf wird dabei berücksichtigt werden müssen.

Wir haben durch die schönen Arbeiten von v. Seelhorst und seiner Schüler (eine zusammenfassende Darstellung der bisherigen Arbeiten über die Wasserbewegung findet sich im Journal für Landwirtschaft 1911, 59. Bd., S. 259 u. ff.) u. a. gelernt, daß die während der Vegetation von einer Kulturpflanze verbrauchte Wassermenge abhängig ist von dem Wassergehalt und Nährstoffreichtum des Bodens.

Nachdem die Symptome der Blattrollkrankheit ganz offensichtlich eine Reaktion der gestörten Saftbewegung darstellen, wird es auch erklärlich, daß der Witterungsverlauf in der Vegetationszeit auf die Zeit und Intensität des Auftretens der Symptome von Einfluß ist. Soferne unsere Annahme richtig ist, daß durch die Erkrankungsschwächung eine Hemmung der Saftbewegung und Spannungsdifferenzen in den Geweben eintreten, so ist auch klar, daß dann beim Anreiz zu erhöhter Transpiration diese Hemmung schärfer in Erscheinung tritt. Die Transpiration wird jedoch erhöht durch einen größeren Wasservorrat des Bodens (vgl. v. Seelhorst l. c.; Dr. Büniger, Landw. Jahrbücher 1906, S. 941 u. a. a. O.). Dem entspricht

die von uns häufig gemachte Beobachtung, daß unmittelbar nach Regentagen die Erscheinungen des Blattrollens sich verstärken und besonders auf trockenen Böden, auf armen Sandböden, sowie nach anhaltenden Dürreperioden, die lange unverändert gebliebenen Symptome sich verschärfen und vertiefen, sowie, daß sie zur Zeit der stärksten Produktion, nach Beginn der Blüte, wenn durch die erhöhte Arbeitsleistung ein erhöhter Wasserbedarf bedingt wird, oft plötzlich und unvermittelt auftreten.

Wir wollen daher der folgenden Mitteilung einiger Beobachtungen von 1910 einige Bemerkungen über die Qualität der Versuchsböden und den Witterungsverlauf von 1910 vorausschicken.

Der Versuchsboden ist, wo nicht ausdrücklich anders bemerkt ist, der Korneuburger typische feldmäßig behandelte Ackerboden.

Geologisch den jüngsten Alluvialbildungen des mittleren Donaugebietes angehörend, kann er als ein sehr kalkreicher (mit relativ geringen Mengen feinsten, viel Glimmer führendem Sandes durchsetzter) Lehm Boden bezeichnet werden. Nähere Angaben finden sich in den verschiedenen Berichten über die Arbeiten der Korneuburger Vegetationsstation. Dieser Boden ist, wenn er nicht in guter Kultur steht, außerordentlich zum Verschlämmen und Verkrusten geneigt und dann zur Kartoffelkultur recht ungeeignet.

Dieser Boden wurde in diesem schlechten Zustand zu einigen feldmäßigen Versuchen benutzt, über welche später berichtet wird. Auf einem anderen Feldstück, welches wir schon seit 12 Jahren in Pacht haben und welches sich derzeit schon in recht guter Kultur befindet, ist eine zweite Reihe von Versuchen gemacht. Derselbe Boden, gartenmäßig bearbeitet, d. h. seit Jahren in Spatenkultur und in entsprechenden Intervallen mit Stallmist gedüngt, ziemlich gute Krümelstruktur zeigend, aber trotzdem humusarm, diente zu einer dritten Reihe von Versuchen. Endlich wurde derselbe Boden für eine vierte Versuchsreihe mit körnigem Quarzsand und Torfmull in den oberen Schichten gemischt und damit die Bedingungen für eine besonders günstige Wasser- und Luftbewegung in demselben gegeben. Für weitere Versuchsreihen dienten Böden verschiedener Herkunft, zum Teil von Feldern stammend, die bisher schwer blattrollkranke Kartoffel getragen hatten. Solche

Böden stammten von Nassenheide in Pommern, Dahlem bei Berlin, Pudmericz in Ungarn, Klein-Wolkersdorf in Niederösterreich. Ferner waren Bodenmischungen mit steigendem Sandgehalt, beziehungsweise steigendem Tongehalt hergestellt. Alle die genannten Versuche wurden mit freilagerndem Boden (nicht in Gefäßen) ausgeführt. Die Bodenmischungen und die von auswärts in Waggonladungen bezogenen Böden waren in durch Bretterverschalungen abgegrenzten Beeten derart eingefüllt, daß erst der Naturboden bis auf 2 m Tiefe ausgeschachtet wurde, in welcher Tiefe immer der Schotteruntergrund erreicht war. Dann wurden die Abgrenzungen aus starken Bohlen gezimmert und schließlich die Füllung der Abteilungen vorgenommen. Erst wurde mit grobem (sand- und erdefreiem Schotter von der Beschaffenheit des sonstigen Untergrundes die Tiefe gleichmäßig bis auf 180 cm (wo nicht ausdrücklich anders bemerkt) angefüllt, geebnet und dann kam eine Füllung von etwa 170 bis 175 cm Höhe mit betreffenden Boden oder der Bodenmischung. Diese „Kastenparzellen“ maßen 2 m im Geviert, hatten also eine Fläche von je 4 m<sup>2</sup>, so daß jede Parzelle 16 Kartoffelpflanzen aufnehmen konnte. •

Auch die Kastenparzellen erhielten nur die natürlichen Regenmengen und wurden nur dort begossen, wo ein besonderer Versuch dies erforderte.

Das Jahr 1910 war in unserer Gegend außerordentlich reich an Niederschlägen, wie die Tabelle I ausweist. Besonders die Monate Mai, Juni und Juli brachten soviel Regen, daß auf den Böden minderer Qualität (in schlechtem Kulturzustand) die Kartoffel vollständig mißbrieten. Die Wasserkapazität des Korneuburger Bodens ist sehr hoch (im freilagernden Ackerboden auf eine Tiefe von 50 cm etwa 32 Gewichtsprozente), so daß in normalen Sommerszeiten der Boden in 50 bis 70 cm Tiefe immer noch 16 bis 17% Wasser führt und nur die obersten Schichten stärker austrocknen. Der Wasserhaushalt des Bodens ist also insofern ein sehr günstiger, als er bei seiner Tiefgründigkeit als ein großes Reservoir für trockene Zeiten fungieren kann. Die Auf- und Abwärtsbewegungen in der Höhe der Transpiration der Pflanzen sind daher stetig und selten stoßweise. Andererseits ist der Boden doch so weit durchlässig, daß sich auch bei schlechterer Kultur nach schwererem Regen kein stehendes Wasser zeigt.

Tabelle I. Niederschlagsmengen in den Jahren 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909 und 1910 in Korneuburg.

Monat	1904 mm	1905 mm	1906 mm	1907 mm	1908 mm	1909 mm	1910 mm
Januar . . . . .	9·4	5·9	23·5	22·8	18·5	15·9	25·7
Februar . . . . .	56·6	14·6	39·4	3·7	21·5	32·3	49·1
März . . . . .	100·3	72·3	49·7	20·5	22·7	45·0	38·0
April . . . . .	79·5	63·3	27·7	96·4	55·8	36·1	30·2
Mai . . . . .	42·5	59·3	82·7	39·7	70·7	86·1	188·5
Juni . . . . .	34·4	38·9	120·1	61·0	42·0	46·9	97·2
Juli . . . . .	31·8	62·0	170·7	152·3	117·4	108·0	95·7
August . . . . .	53·8	70·1	30·6	78·0	41·0	113·7	79·3
September . . . . .	110·5	17·7	116·3	9·0	34·9	58·5	142·0
Oktober . . . . .	100·0	43·3	21·7	53·0	0·7	25·4	21·9
November . . . . .	42·2	75·7	35·6	32·8	19·9	13·6	93·9
Dezember . . . . .	66·7	20·6	37·8	56·0	7·8	48·3	29·7
Summe . . . . .	727·7	544·0	755·8	625·2	452·9	629·8	890·6

Unser Boden in Korneuburg ist also nach dem in den einleitenden Sätzen dieser Abhandlung Gesagten wenig disponiert für die **Entwicklung** der Blattrollschwächung. Man konnte dies auch an sehr vielen Vergleichsbeispielen der letzten drei Jahre wahrnehmen, denn Sorten und Provenienzen absolut gleicher Qualität zeigten die Erkrankungssymptome viel geringer und schwächer in Korneuburg als in den anderen Vergleichsorten und war der Effekt um so günstiger, je besser der Kulturstand des Bodens.

Wenn wir also in diesem Sinne ganz gut von einer örtlichen Disposition für die Blattrollkrankheit sprechen können, so ist damit hier nicht der Boden als direkter Ueberträger eines Erregers gemeint.

Wir können auch der Ansicht nicht beistimmen, daß manche Gegenden als Sanatorien für blattrollkranke Kartoffel bezeichnet werden können, oder daß unter gewissen Umständen eine Ausheilung stattfindet. Der Untergang oder das Ausmerzen

kranker Individuen und das Ueberdauern der Nachkommen gesunder Individuen ist gewiß nicht als Ausheilung zu bezeichnen.

Diejenigen Kartoffelstauden, welche wir nach den Symptomen als blattrollkrank bezeichnen, geben Knollen, die immer wieder blattrollkranke Individuen liefern, wenn auch bei den direkten Nachkommen unter bestimmten Vegetationsverhältnissen die Symptome abgeschwächt oder verspätet wahrnehmbar sind, oder bei besonders günstigen Vegetationsverhältnissen überhaupt nicht mehr mit Sicherheit die Diagnose auf Vorhandensein der Blattrollkrankheit gestatten. Unter diesem Gesichtswinkel sind die Versuchsbeobachtungen stets zu beurteilen und sind auch in den folgenden Mitteilungen die Details der Versuchsanstellung immer mitgeteilt.

Was die Blattrollanfälligkeit der verschiedenen Kartoffelsorten betrifft, so habe ich schon an anderer Stelle mitgeteilt, daß die *Magnum bonum* mir trotz des Anbaues zahlreicher Provenienzen von vermutlich besonders guter und gesunder Qualität nie auf einem Feldstück durchaus gesunde Pflanzen geliefert hat.

Auch die Auswahl anscheinend vollkommen gesunder Stauden, die Bezeichnung derselben und der Nachbau ihrer Knollen, hat dasselbe Ergebnis geliefert. Es scheint also die *Magnum bonum* eine Sorte zu sein, welche besonders auf die derzeit noch nicht sichergestellte verändernden Einflüsse reagiert, welche eventuell unter Mitwirkung des einwandernden Pilzes zustande kommen. (In den gesunden Stauden wurde bisher noch nie ein Pilzmycel gefunden.) Gewebespannungen in den unteren Stengelteilen geben bei wechselnd feuchtem Boden bei allen Sorten Veranlassung zur Bildung von Längsrissen, welche als Eingangspforten des Pilzmycels in Betracht kommen könnten. Derartige Rißbildungen in den unteren Stengelteilen sind aber bei der *Magnum bonum*-Sorte bisher keineswegs häufiger beobachtet worden, als bei anderen Sorten. Die erbliche Schwächung durch die Blattrollkrankheit ist aber von mir bei der *Magnum bonum* so allgemein beobachtet worden, und die Versuche durch Auslese ein vollkommen gesundes Material zu züchten, sind mir bisher derart gescheitert, daß ich vorläufig die *Magnum bonum* als eine dem Untergange geweihte Sorte bezeichnen muß. Es ist ja möglich, daß das Verschwinden

älter, seinerzeit viel genannter und angebauter Sorten auf ähnliche Gründe zurückzuführen war. Die Beliebtheit der *Magnum bonum* als Speisekartoffel in weiten Konsumbezirken war dem völligen Preisgeben dieser Sorte bisher entgegen. Da außer der *Magnum bonum* auch die *Up to date* und *Wohltmann-Kartoffel* im Jahre 1908 besonders häufig blattrollkrank getroffen wurden, hatte ich seinerzeit veranlaßt, daß die genannten drei Sorten zunächst zu den Vergleichsbeobachtungen herangezogen wurden. Die Anfälligkeit der *Magnum bonum* ist aber nach unseren bisherigen Beobachtungen unvergleichlich größer als die der beiden anderen Sorten. Deshalb wurde 1910 auch die *Magnum* in erster Linie und in ausgedehntestem Maße zu Vergleichsversuchen herangezogen.

Von weiteren Sorten hatte die *Venhujzensche* Sorte *Modell* nach den häufigen und schweren Blattrollerkrankungen von 1908 versprochen, ein geeignetes Objekt für Vergleichsversuche zu werden.

Das vom Züchter direkt bezogene Modellsaatgut war auch nicht ganz frei von Blattrollkrankheit, anderseits die als krank bezogene Provenienz derselben Sorte in der Intensität der Erkrankung so wenig verschieden von der erstgenannten beim Anbau in Korneuburg, außerdem schwere Fälle von Erkrankung so selten, daß diese Sorte 1910 ebenfalls zu Detailbeobachtungen nicht herangezogen wurde. Die Entwicklung unserer Anschauungen über die Bedeutung der Züchtung und Auslese zur Abhaltung der Blattrollkrankheit müssen wir uns für später vorbehalten und bringen zunächst einen Teil unseres Beobachtungsmateriales von 1910 mit besonderer Berücksichtigung der *Magnum bonum*.

Nach den Ergebnissen der Auslese von 1909 hatten wir die Knollen der gesündesten Stauden der Provenienz N unter der Bezeichnung N 86 zu Vergleichen benutzt, um zunächst zu sehen, ob durch Anbau auf besonders trockenen, armen sandigen Boden, durch Verwendung der kleinsten Knollen, durch Verwendung von Teilstücken dieser kleinsten Knollen, und spätem Anbau, Individuen sich entwickeln, welche den schädigenden Einflüssen der Blattrollkrankheit mehr unterworfen sind. Im allgemeinen können wir jetzt schon sagen, daß dies nicht der Fall war. Wenigstens bezüglich der *Magnum bonum*-Sorte können wir also heute schon mit Bestimmtheit sagen, daß die erbliche

Veränderung des Wachstums, welche wir unter dem Begriff „Blattrollkrankheit“ zusammenfassen, eine eigenartige Form einer Herabzüchtung darstellt, gegen welche wir weder durch Auslese der gesündesten Pflanzen zur Nachzucht, noch durch die Verwendung besonders großer Knollen ankämpfen können<sup>1)</sup>. Was die Bedeutung der Verwendung großer Knollen gesunder Abstammung betrifft, hoffen wir mit Hilfe des nun folgenden Vergleichsmateriales neue Gesichtspunkte bringen zu können, welche eine sichere Beurteilung dieser Frage endlich gestatten. Die landwirtschaftliche Praxis hat ein großes Interesse an der Klärung dieser Frage sowie derjenigen nach der Zulässigkeit des Zerschneidens der Knollen für den Anbau und werden wir auch diesbezüglich einige Vergleichsversuche nachstehend bringen und behalten uns vor, dieselben später zu ergänzen.

Wir werden aus den folgenden Darstellungen sehen, daß schon eine mittlere Knolle mit Reservestoffen für die Entwicklung einer kräftigen Pflanze so reichlich ausgerüstet ist, daß es notwendig sein wird, Grenzwerte aufzustellen für die Größe der zu verwendenden Saatknochen unter Berücksichtigung der jeweiligen Anbauverhältnisse, da es gewiß unwirtschaftlich ist, eine Verschwendung mit Saatgut zu treiben.

Es sind schon wiederholt Vorschläge in dieser Richtung gemacht worden, aber bisher unseres Wissens nur solche ohne beweiskräftige Unterlagen oder ohne Berücksichtigung der Boden- und Kulturverhältnisse.

Dazu können wir schon an dieser Stelle betonen, daß die Größe der Knolle an sich kein Kriterium für die Keimfähigkeit oder bessere Keimkraft der Augenknospen bildet. Es finden sich Andeutungen dafür schon in der Arbeit von H. Franz<sup>2)</sup>.

Es gilt dasselbe für die gesunde wie für die blattrollkranke Pflanze und wir werden Beispiele dafür erbringen, daß wir u. a. aus einer Knolle von 5 g schwer blattrollkranker Herkunft Knollen bis 100 g Gewicht geerntet haben. Umgekehrt kann es auch vorkommen, daß aus großen Knollen, die von Pflanzen stammen, welche eben erst beginnend die Symptome der Blattrollkrankheit zeigen, mitunter sogar bei ziemlich günstigen Vegetationsverhältnissen schwächliche kranke Pflanzen

<sup>1)</sup> Vgl. Wiener landwirtschaftliche Zeitung 1911, Nr. 63 vom 9. August. S. 713. Wie läßt sich dem Rückgang der Kartoffelerträge vorbeugen?

<sup>2)</sup> Studien an der Kartoffelknolle. Vgl. später.

mit geringem Knollenansatz oder mit kleinen Knollen resultieren. Nur das Eine bleibt immer bestehen, daß das einmalige Auftreten eines Symptoms der Blattrollkrankheit eine dauernde und vererbliche Veränderung des Organismus zur Folge hat.

Diese Momente richtig zu erkennen und zu benutzen, ist besonders für die Kartoffelzüchter höchst bedeutsam, aber auch für den Kartoffelbau. Eine Neuzüchtung, die beim Vermehren auch nur einzelne rollkranke Pflanzen aufweist, ist schon höchst verdächtig und wird, wie uns von mehreren Züchtern bekannt, auch sofort ausgeschieden.

Die Maßregel, welche Heine-Hadmersleben auf seinen Versuchsfeldern übt, die kranken Pflanzen vor der Ernte zu entfernen, ist gewiß vorzüglich, aber bezüglich der Blattrollkrankheit nicht sicher und nicht genügend.

Gerade der typische Fall der Veränderungen der Kartoffelpflanze durch die Blattrollkrankheit dürfte ein vorzügliches Substrat bilden, um durch systematische anatomische Untersuchungen mehr Licht in die bisher durchaus rätselhaften Vorgänge bei ikterischen und chlorotischen Erkrankungen zu bringen, die bei so vielen Pflanzenarten auftreten. Ueber die Vererblichkeit der ikterischen Zustände wissen wir wenig, weil niemand von ikterischen und daher kranken Pflanzen Samen zieht, um dieselben zum Anbau zu verwenden. Ebenso nimmt man die Edelreiser und Pfropfaugen nur von gesunden und üppig grünen Pflanzen.

Zur Weiterzucht oder zum Nachbau wird man aber nach genauer Kenntnis der Sachlage vielleicht noch viel weiter gehen müssen und bei Auswahl der Veredlungsstücke oder Vermehrungsorgane in großen Betrieben auch die leisesten Anzeichen von Erkrankung der Mutterpflanzen beachten und berücksichtigen müssen, was bisher gewiß nicht geschieht.

Wir sehen, daß im Kartoffelbau selbst diese Maßregel bezüglich der Blattrollkrankheit nicht mehr vollständig genügt und daß wir eine ganze Provenienz oder sogar eine ganze Sorte wegen des Auftretens einzelner kranker Pflanzen als verdächtig bezeichnen müssen.

Ein Mittel, um durch eine Untersuchung der Knolle oder irgendeines Organes der lebenden Pflanze das Vorhandensein der Blattrollkrankheit festzustellen, kennen wir bisher noch nicht. Das häufig konstatierte Fehlen eines Pilzmycels in den



Gewebe der lebenden blattrollkranken Pflanze hat verschiedene Forscher dazu geführt, ein besonders „pilzfreies“ Stadium der Blattrollkrankheit anzunehmen.

Nur die Symptome des Blattrollens und Verfärbens bei gleichzeitig gehemmter Entwicklung, also die Beobachtung der lebenden Pflanze bleibt übrig und wir haben weiter festgestellt durch Beobachtungen unter Führung eines Stammregisters, daß die Rollkrankheit in einer Pflanze stecken kann auch ohne daß diese Symptome auch im späteren Entwicklungsstadium wahrgenommen werden können. Dies klingt nun ganz paradox, allein wir dürfen nicht vergessen, daß Abkömmlinge schwer rollkranker Pflanzen, von denen wir sicher wissen, daß sie früher oder später zu rollen beginnen werden, uns in besonderen Fällen sehr häufig wochenlang auf dieses Rollen warten lassen.

Aus allen diesen Verlegenheiten werden wir auch nicht kommen, sobald einmal eine künstliche Infektion gelingt, wenn wir nicht auch die Art der durch die Einwanderung des Pilzes hervorgerufenen Schwächung kennen lernen, denn wir werden sonst im Einzelfalle nicht entscheiden können, ob ein latentes Stadium der Erkrankung vorliegt ohne Symptome und ohne Mycel, welche in Nachkommen wieder zum Durchbruch gelangt oder ob immer wieder neu hinzutretende Infektionen die durch vorhergehende Infektionen der Voreltern geschwächten, also erblich belasteten Individuen wirksamer besiedeln. Es ist dies nach dem Gesamtbilde, welches unsere bisherigen Beobachtungen in Korneuburg geben, viel wahrscheinlicher, als daß ein bestimmter Boden der Träger besonders virulenter Formen sei. Die außerordentlichen Schwankungen in der Intensität der Erkrankung nach aufwärts und abwärts beim Nachbau verschiedener kranker Provenienzen ließen sich anders überhaupt nicht erklären. Ich habe einige Details über die Ernteergebnisse von 1910 schon im Tätigkeitsberichte unserer Abteilung (diese Zeitschrift 1911, S. 321 u. ff.) mitgeteilt, von welchem ich nur des vollständigen Zusammenhanges wegen einige hier wiederholen will. Es kamen 21 verschiedene Magnum bonum-Provenienzen zum Anbau, von denen in der Vegetationszeit die B 15 die am schwersten erkrankte war. Die Saatknollen dieser Herkunft (B 15) waren von der Ernte 1909 durch die freundliche Vermittlung des Herrn Regierungsrates Dr. O. Appel von der kaiserlichen biologischen

Reichsanstalt in Berlin-Dahlem beschafft worden, ebenso wie ein Jahr früher die Provenienz St 212. Während die St 212 beim Anbau in Korneuburg im Jahre 1909 sich wesentlich erholt hatte und aus Saatknohlen von durchschnittlich 15 g Knohlen bis 200 g und im Durchschnitt von 58 g Gewicht geerntet werden konnten, gab der Nachbau der Korneuburger Ernte von 1910 wie die nachfolgenden Erntetabellen zeigen, weit geringere Knollengewichte auch auf gut behandeltem Boden. Der Grund dürfte in den hohen Regenmengen von 1910 zu finden sein. Das Rollen der Blätter trat 1910 um drei bis vier Wochen früher ein als 1909.

Die aus Dahlem für den Anbau 1910 direkt bezogene Herkunft B 15 war in ihrer Entwicklung und Leistungsfähigkeit weit hinter S 212 zurückgeblieben und gab auf gut kultiviertem Boden Durchschnittserträge von etwa 35 g Knohlen pro Stauden gegenüber einem Durchschnittsgewicht der Saatknohlen von etwa 15 g. Es war also trotz des höchst ungünstigen Witterungsverlaufes von 1910 doch eine kleine Besserung des Ertrages, beziehungsweise der Leistungsfähigkeit eingetreten, während die Besserung bei St. 212 im Jahre 1909 eine außerordentlich bedeutende war.

Eine sehr schwer blattrollkranke Provenienz Sp. M 246, welche uns von Herrn Dr. Spieckermann in Münster freudlichst zur Verfügung gestellt worden war, in einer durch Zumischen von nicht zu fein körnigem Quarzsand und Torfmoos verbesserten Boden gab dagegen auch 1910 einen wesentlichen Aufstieg der Leistungsfähigkeit. Nähere Angaben finden sich in der Tabelle II.

Es waren die Knohlen von 10 Stämmen nebeneinander in derselben Bodenmischung angebaut. Von einem Stamm (663) standen sämtliche 10 im Jahre 1909 geerntete Knohlen zur Verfügung. Von diesen 10 Saatknohlen wog die schwerste 20 g, die kleinste dagegen nur 0.5 g. Während nun die beiden kleinsten Saatknohlen dieses Stammes im Gewichte von 1.5 g und 0.5 g allerdings die kümmerlichsten Pflanzen und die kleinsten Knollenernten ergaben, können die nächstkleinsten Saatknohlen im Gewichte von je 2 g ganz gut mit den Erträgen der größten Knohlen konkurrieren und haben wir von der ebenfalls schwer kranken Provenienz B 15 auch aus noch schwereren Saatknohlen zuweilen viel geringere Erträge erzielt. Von einem vollständigen

Tabelle II. Magnum bonum, Sp. M. 246.

Familien-Nr.	Gewicht der Mutterknolle in g		Zahl der Augen an der Mutterknolle	Datum der Ernte	Befund bei der Ernte	Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze	Frischgewicht				Anzahl der geernteten Knollen	Gewicht der größten rechenbaren Knolle in g	
							der oberirdischen Pflanze bei der Ernte in g	der Wurzeln in g	des Knollen-ertrages in g				
668	1	20	3	26. VIII.	schwach rollkrank	1 starker	260	9	100		3+2	—	—
	2	16	2		nicht rollkrank	2 mittlere	235	4	87		2+3	—	—
	3	11·5	2		"	1 sehr starker	250	6	95		2+4	46	46
	4	10	2		"	1 starker	200	5	112		2	—	—
	5	9·5	1	20. IX.	Kraut schon abgest.	—	—	—	208		5+1	73	73
	6	7	1		fast abgestorben	1 schwacher	—	—	68		2	59	59
	7	2	1		beginnt abzusterben	1 mittlerer	(123)	(2·5)	107		3	62	62
	8	2	1		"	1 starker	(109)	(4·0)	96		1	96	96
	9	1·5	1	26. VIII.	"	1 sehr schwacher	(12)	(1·5)	35		1+1	28	28
	10	0·5	1		"	1 sehr schwacher	(7)	(0·5)	6		1	6	6
446	1	3	1		schwach	1 sehr starker	238	4	71		1	71	71
	2	3	2		roll-	1 starker	234	5	102		1	102	102
	3	3	4		krank	2 starke	190	4	85		3	—	—
	4	3·5	2			1 starker	365	4	155		3	—	—

526	1	7.5	4	20. IX.	zum Teil kümmerlich entwickelt, nicht rollkrank	{ 2 sehr schwache 1 starker 1 sehr schwacher 1 mittlerer	16	(1)	16	1	46
	2	5.2	3				114	(2.5)	65	1+2	38
	3	2	1				10	(0.8)	28	1	28
	4	1.5	1				37	(1)	42	1	42
645	1	4	2	20. IX.	nicht rollkrank, kümmerlich entwickelt —	{ 1 schwacher 1 schwacher Fehlstelle	(15)	(1.5)	29	1	29
	2	4	3				24	(1)	35	1	35
	3	3.5	3				Fehlst.	—	—	—	—
494	1	5	3	20. IX.	kümmerlich entwickelt, nicht rollkrank	{ 1 schwacher 2 sehr schwache 1 schwacher	17	(1.5)	67	2	40
	2	3	1				15	(0.5)	51	2+1	25
	3	1.5	1				Abgest.	—	12	1	12
565	1	4	2	20. IX.	zum Teil kümmerlich entwickelt, nicht rollkrank	{ 1 schwacher 1 sehr schwacher	18	(0.5)	40	1	40
	2	2.7	3				7	(0.3)	18	2	10
	1	10.8	3				261	(3.5)	170.5	3	130.5
457	1	4.2	2	12. IX.	zum Teil abgestorben	{ — — — —	272.5	(4)	287.5	3	143.5
593	1	1.3	1				5.5	(1.5)	5.5	1	5.5
619	1	1	2				36.5	(1.5)	13	2	7.5

Erlöschen des schwer kranken Stammes kann also keine Rede sein<sup>1)</sup>. Die geernteten Knollen einzelner Stämme wurden übrigens 1911 weiter nachgebaut. Die Tabelle II gibt weiter noch darüber Aufschluß, daß sichere Symptome der Blattrollkrankheit an vielen Pflanzen bei der Ernte noch nicht wahrzunehmen waren. Die Gesamtknollenernte einer Staude stieg im Einzelfalle bis 287 g und das Knollengewicht erreichte in drei Fällen 102, 130 und sogar 143 g. Zum Vergleiche hiermit ist es bemerkenswert, daß auch Appel auf seinem Dahlemer Sandboden aus erlöschenden Individuen relativ leistungsfähige Nachkommen erhielt (Mitteilungen aus der kaiserl. biolog. Anstalt für Landwirtschaft und Forstwirtschaft. Berlin, Heft 11 vom März 1911, S. 14 u. 15). Aus Mutterknollen von 0.9 g und 2.0 g Gewicht wurden von Appel Staudenernten von 133 bis 184 g Knollen und Einzelgewichte der Knollen bis 61.5 g erhalten. Wir werden noch später im Zusammenhang mit der Darstellung unserer Beobachtungen auf derartige Schwankungen der Leistungsfähigkeit bei Nachbau zurückkommen und den Nachweis zu führen versuchen, daß es sich hierbei nicht um Ausheilungs- oder Gesundungsprozesse handelt, sondern um Schwankungen wie sie analog auch bei Abkömmlingen notorisch gesunder Pflanzen nachweisbar und auf die mehr oder minder günstige Ausbildung der Reproduktionsorgane, der Augenknospen zurückzuführen sind. Sind diese kräftig entwickelt, so kann unter Umständen auch mit einer minimalen Menge von Reservestoffen das Auslangen gefunden werden. Bei einer solchen Reduktion spielt dann die Wasserversorgung der Pflanze im ersten Lebensalter die Hauptrolle, und zwar einerseits die Wasserspeicherung in der abgeschlossenen, nicht zerschnittenen Knolle mit Benutzung der normalen Versorgungsbahn der Leitungsgefäße, sowie anderseits die Bedingungen der Wasseraufnahme seitens der sich entwickelnden Wurzeln. Aus unserem in Tabelle II entworfenen Gesamtbilde der Vegetationsergebnisse der Stämme von Sp. M. 246 im Jahre 1910 entnehmen wir auch, daß von 30 ausgelegten kranken Miniaturknollen eine einzige versagt hat, was bei der Fehlstelle auf 645/3 zum Ausdruck kommt. Es kam gewöhnlich nur zur Entwicklung eines einzigen Triebes und dementsprechend zur Bildung weniger Tochterknollen. Der abnormale Verlauf

<sup>1)</sup> Das Vorkommen von Fehlstellen allein gestattet keinen Schluß.

der späten Bildung vieler kleiner Knollen, der bei typisch und schwer blattrollkranken Kartoffelpflanzen von uns häufig beobachtet wurde, fehlt hier ebenso wie die Merkmale der rollenden Blätter bei kümmerlicher Entwicklung. Die Frischgewichte der grünen Kartoffelstauden, welche natürlich nur zum Zwecke der ungefähren Darstellung der Entwicklung ermittelt und wiedergegeben sind, zeigen, daß wir es häufig mit relativ gut entwickelten Pflanzen zu tun hatten. Ebenso die Frischgewichte der Wurzeln. Beide Zahlenreihen werden jedoch erst beim Vergleiche mit denen der späteren Tabellen, die sich auf Pflanzen besseren Gesundheitszustandes beziehen, ihre richtige Bedeutung erlangen.

Die folgende Tabelle III bringt nur Knollenerträge, Anzahl der Knollen pro Staude und Knollengewichte. Die Schwankungen der Leistungsfähigkeit durch den Wechsel der äußeren Verhältnisse innerhalb derselben Stämme, sollen durch diese Zusammenstellung eine Illustration erhalten. Die Saatkollen, welche von den unter Führung eines Stammregisters seit 1908 in Bromberg angebauten stammten, sind uns von Herrn Dr. Schander freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Die Ernteergebnisse sind in der Tabelle nach aufsteigenden Ziffern der Ernte von 1909 geordnet. Der Anbau erfolgte in Korneuburg 1910 derart, daß die von je einer Mutterpflanze stammenden Knollen immer nebeneinander unter denselben Verhältnissen ausgelegt wurden, und zwar zumeist auf den gleichbehandelten Parzellen VI, VIII, IX und XI, bei welchen der Boden keinerlei Zusätze erhielt, sondern nur seit Jahren durch sorgfältige Spatenarbeit in guter Kultur gehalten war. Der zweite Teil von S. B. 64 wurde auf Parzellen der Vegetationsstation angebaut, bei welchen der Boden etwas weniger gepflegt war und ebenfalls keinerlei Düngung oder sonstige Zusätze erhalten hatte (Parzellen Z. R.). Die Bodenqualität war sonst auf allen Parzellen sehr annähernd die gleiche, nämlich der mittelschwere, kalkreiche und dadurch sehr zum Verschlämmen geneigte Alluvialboden Korneuburgs, der sich im allgemeinen zum Kartoffelbau wenig eignet und besonders in nassen Jahren wie 1910 sehr unter mangelhafter Durchlüftung zu leiden hat.

Jede von einer Mutterstaude 1908 abstammende Knollengruppe von der Ernte 1909 wurde unter der Herkunftsbezeichnung

Tabelle III. Magnum bonum, S. B. 64.

Bromberger Nummer von		Ernte pro Stau				Anzahl der Knollen pro Stau				Durch- schnitts- gewicht der ge- legten Knolle 1910		Durch- schnitts- gewicht der ge- ernteten Knollen 1910	Gewicht der größten Knolle 1910	Boden- qualität		Befund <sup>1)</sup>	
		Bromberg		Korneu- burg		Bromberg		Korneu- burg		1910	1910			1910	1908	1909	Befund <sup>1)</sup>
1909	1908	1908	1909	1908	1909	1908	1909	1908	1909			1910	1910				
400	31	300	80	360	14	3	4	27	90	—	Z. R.	r. 3	r. 2				
				227			5		45.4	—	"						
				16			2		8		"						
324	24	80	100	208	8	4	7	32	29.7	54	VIII	r. 3	r. 3				
				130			4		32.6	57	"						
				64			3		21	25	"						
329	24	80	100	52	8	3	2	31	26	—	Z. R.	r. 3	r. 2				
				38			2		19	—	"						
				15			1		15	—	"						
404	31	300	100	37	14	3	3	33	12	—	Z. R.	r. 3	r. 2				
				36			11		3	—	"						
				28			11		2.5	—	"						
399	31	300	150	125	14	7	41	23	3	—	Z. R.	r. 3	r. 2				
				87			5		17	—	"						
				82			6		14	—	"						
				68			11		6	—	"						
				45			3		15	—	"						
436	35	700	160	226	20	6	10	28	23	—	Z. R.	r. 2	r. 3				
				194			5		40	—	"						
				160			4		40	—	"						
				89			4		22	—	"						
				86			5		17	—	"						
439	35	700	200	487	20	8	5	25	97	190	VIII	r. 2	r. 2				
				385			4		96	125	"						
				305			4		76	110	"						
				235			9		26	46	"						
				228			5		46	95	"						
				180			2		90	96	"						
				157			3		52	125	"						







nung nebeneinander im Verbande von 40 zu 40 cm ausgelegt, nachdem Gewicht und Augenzahl protokolliert waren. Es wurden in der Vegetationszeit Aufzeichnungen über die Intensität der Blattrollerkrankung gemacht und bei der Ernte die Anzahl der Knollen, das Erntegewicht pro Staude und das Gewicht der größten Knolle jedesmal ermittelt. Die Ernten von 1910 einer Anzahl dieser Stämme wurde für den Anbau von 1911 aufbewahrt. In der Tabelle III sind die Befunde bezüglich der Intensität der Blattrollsymptome von 1908 und 1909 (Bromberg) registriert. Ein diesbezüglicher Befund für 1910 (Korneuburg) ist nicht eingetragen, weil sämtliche Pflanzen sich ziemlich gleich verhielten und Pflanzenhabitus, Entwicklung und Symptome überall als mittelmäßig bezeichnet werden konnten. Auch die Ernteschwankungen halten sich, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in mäßigen Grenzen.

Es fällt besonders auf, daß eine so große Knollenanzahl wie in Bromberg und ein so hohes Knollengewicht pro Staude wie in Bromberg 1908 und 1909 in Korneuburg 1910 nicht erhalten wurde. Das Gewicht der Knollenernte pro Staude stieg 1910 in einem einzigen Falle bis gegen 500 g, und zwar beim Nachbau des Stammes Nr. 439 ex 1909, welcher in diesem Jahre (1909) in Bromberg nur eine Knollenernte von 200 g ergeben hatte, während dessen Mutterstamm (Nr. 35 ex 1908, Bromberg) eine Knollenernte von 700 g pro Staude und eine Knollenanzahl von 20 Stück ergeben hatte. Umgekehrt hatte der Stamm 398 ex 1909, welcher aus Nr. 28 ex 1908 hervorging auf eine Knollenernte von 520 g in 1908 eine solche pro Staude von 990 in 1909 und solche von 117 g bis 289 g in Korneuburg 1910 erbracht. Es hat also im allgemeinen ein großer Ausgleich stattgefunden, die Blattrollkrankheit ist bei allen Individuen vererbt worden, aber die Verschiedenheit der Veränderungen bei den einzelnen Individuen war nicht stark genug gegenüber der nivellierenden Wirkung der Vegetationseinflüsse.

Wir sehen aus dem Gesamtbilde der Tabelle III besonders in der Gegenüberstellung zu Tabelle II, daß man aus blattrollkranken Individuen wohl für unbegrenzte Zeiten Material zur Vermehrung, beziehungsweise zum Nachbau dürfte gewinnen können. An das Erlöschen der Krankheit innerhalb eines Stammes oder bei sorgfältiger Auslese der gesündesten Pflanzen sogar innerhalb einer Sorte ist nach unseren bisherigen Er-

fahrungen nicht zu denken und wir glauben, in den folgenden Tabellen überzeugende Belege dafür beizubringen.

Wenn nun die Blattrollkrankheit nach vielen Anzeichen schon vor mehr als einem halben Jahrhundert eine gewisse Verbreitung erlangt hat und dann automatisch erloschen ist, so kann dies nur dem Umstande zu verdanken sein, daß Sorten, welche häufig und viele anscheinend kränkliche Individuen bringen, schließlich gerne zugunsten kräftigerer, gesünderer und leistungsfähigerer Sorten aufgegeben werden.

Wir lassen die Frage vorläufig offen, ob die Stämme von S. B. 64 in ähnlich günstige Vegetationsverhältnisse gebracht, wie Sp. M. 246 schließlich auch ebenso wie diese letzteren ein Abflauen der äußeren Symptome erkennen ließen, sowie eine Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit. Eine doch immerhin beschränkte Auswahl von Versuchen kann alle die vielfach sich kreuzenden Fragen nach der Wirkung der verschiedenen Vegetationsfaktoren noch lange nicht lückenlos beantworten und man muß zufrieden sein, ab und zu einen auch nur in einer Richtung verwendbaren Versuch entsprechend zu Ende geführt zu haben. Wir wissen leider noch gar nicht, in welchem Zusammenhange gerade die von uns bisher ausschließlich benutzten äußeren Symptome der Blattrollkrankheit mit den inneren Ursachen der Herabzüchtung stehen und haben daher auch gar keinen Weg eine Wiederhinaufzüchtung zu versuchen.

Die Ausleso von symptomfreien Individuen genügt dazu gewiß nicht. Die Schaffung besonders günstiger Vegetationsbedingungen genügt auch nicht und wir können zur Stütze dieser zuletzt geäußerten Ansicht heute schon verraten, daß der Nachbau von den 1910 symptomfrei gebliebenen Stämmen von Sp. M. 246 im Jahre 1911 durchwegs rollkranke Pflanzen geliefert hat und allgemein im Jahre 1911 unter vielen Tausenden von *Magnum bonum*-Pflanzen im August keine 10 Stück völlig symptomfreie mehr zu finden waren, sogar bei der günstigen örtlichen Disposition Korneuburgs, bei welcher während der letzten 4 Jahre auf den offenen Feldern überhaupt nie eine rollkranke Pflanze zu finden war.

Wie weit die nun im folgenden zu behandelnde Frage der Verschiedenwertigkeit und Vegetationskraft der Augenknospen jetzt schon in einen festen Zusammenhang mit der Bewegung der Intensität der Blattrollkrankung, beziehungsweise mit der

Tabelle IV. Magnum bonum, N 86.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel-ende		das Kronen-ende	das Nabel-ende		das Kronen-ende	einer gevierteilten Knolle			
			ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes		ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes		ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes		
Gewicht der Mutter-Knolle . . . . .	119 g	114 g	115 g	99 g	126 g							
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	12	12	3	4	8	2	2	3	3			
Befund bei der Ernte	vollkommen gesund	gesund	schwach krank	gesund	gesund	gesund	gesund	schwach krank	gesund			
Anzahl der Triebe der geernteten Pflanze . . . . .	6 3 sehr starke 3 starke	6 3 starke 3 mittlere	4 1 starker 1 mittlerer 2 schwach.	5 3 starke 2 mittlere	3 sehr starke 2 starke	3 2 sehr starke 1 starker	4 1 sehr starker 3 mittlere	3 1 starker 2 mittlere	3 1 überaus starker	1		
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . .	490 g	461 g	210 g	307 g	346 g	495 g	400 g	260 g	470 g			
Frischgewicht der Wurzeln . . . .	46 g	43 g	19 g	21 g	39 g	29 g	17 g	12 g	12 g			
Frischgewicht des Knollenertrages .	558 g	500 g	210 g	327 g	495 g	363 g	404 g	147 g	336 g			
Anzahl der Knollen .	15	16	3-10-6 <sup>1)</sup>	17	20	11	12	8	4			
Gewicht der größten Knolle . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Datum der Ernte . .	16. 8.	19. 8.	25./8.	19. 8.	16. 8.	16. 8.	16. 8.	16. 8.	16./8.			
Anmerkung . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

1) 3-1-10 ÷ 6: bezieht sich auf die Anzahl ungefähr gleich großer Knollen.

Tabelle V. Magnum bonum, N 86.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle		das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
	einer gehäuteten Knolle		einer gehäuteten Knolle		einer gehäuteten Knolle		einer gewürfelten Knolle		
Gewicht der Mutter- knolle . . . .	74 g	70 g	68 g	65 g	69 g				
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	9	9	6	3	6	1	1	3	3
Befund bei der Ernte	gesund	gesund	gesund	gesund	gesund	—	schwach krank	schwach krank	gesund
Anzahl der Triebe der geernteten Pflanze . . . .	(5 <sup>1</sup> ) 2 starke 1 mittlerer 2 schwach.	1 3 starke 1 mittlerer 3 schwach.	(3) 1 starker 2 schwach.	(4) 1 starker 3 mittlere 3 schwach.	(6) 3 starke 3 schwach.	Fehl- stelle	(1) mittlerer	(1) mittlerer	(2) mittlere
Frischgewicht der oberirdischen Pflan- zentheile . . . .	(95) g	272	(128) g	(177) g	(208) g	—	(25) g	(26) g	(80) g
Frischgewicht der Wurzeln . . . .	(6) g	24 g	(11) g	(13) g	(11) g	—	(1) g	(1) g	(3) g
Frischgewicht des Knollenertrages .	416 g	446 g	563 g	624 g	724 g	—	83 g	81 g	180 g
Anzahl der Knollen .	10 ÷ 3	18	1 ÷ 6 ÷ 3	10 ÷ 5	9 ÷ 5	—	1	2	3 ÷ 1
Gewicht der größten Knolle . . . .	61 g	—	170 g	87 g	108 g	—	88 g	57 g	92 g
Datum der Ernte .	16./9.	23. 8.	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16./9.	16. 9.	16. 9.	16. 9.
Anmerkung . . . .	—	—	—	—	—	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	—	—

<sup>1</sup>) Die Klammer ( ) bedeutet: Im Absterben begriffen.

Tabelle VI. Magnum bonum, N 86.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende		das Nabel- ende	das Kronen- ende	ein Stück des Nabel- endes		ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			einer gehälfeten Knolle	einer gehälfeten Knolle			ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes		
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	46 g	40 g	13 g	41 g	44 g					
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	7	7	2	5	1	4	1	3	2	2
Befund bei der Ernte	gesund	gesund	gesund	gesund	mittel krank	schwach krank	kümmer- lich ent- wickelt	gesund	gesund	kümmer- lich ent- wickelt
Anzahl der Triebe der geernteten Pflanze . . . . .	(3) 1 starker 1 mittlerer 1 schwach.	(4) 2 starke 2 schwach.	(2) mittlere 2 schwach.	(6) 4 mittlere 2 schwach.	(1) schwach. 1 schwach.	(2) 1 starker 1 schwach.	(1) schwach.	(1) sehr starker	(1) mittlerer	(1) mittlerer
Frischgewicht der oberirdischen Pflan- zenteile. . . . .	(155) g	(195) g	(82) g	(200) g	(7) g	(83) g	(19) g	(227) g	(279) g	(45) g
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	(85) g	(14) g	(65) g	(14) g	(15) g	(9) g	(2) g	(11) g	(13) g	(1) g
Frischgewicht des Knollenertrages . .	360 g	548 g	316 g	484 g	22 g	133 g	35 g	778 g	571 g	32 g
Anzahl der Knollen .	2 + 7 + 2	2 + 6 + 2	5 + 3	1 + 7 + 4	2	2 + 1	1 + 2	4 + 2	2 + 5 + 4	1
Gewicht der größten Knolle . . . . .	85 g	145 g	78 g	133 g	12 g	67 g	26 g	254 g	163 g	32 g
Datum der Ernte . .	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16. 9.	16./9.
Anmerkung. . . . .	—	—	—	—	Mutter- knolle erhalten	—	—	—	—	—



Tabelle VIII. Magnum bonum, N 86.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Mutter- knolle		Ertrag der gehälfteten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle				Ertrag pro Stauden im Durchschnitt
			Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabelende	Kronenende			
in Gram m											
114·6	558	500	210	327	495	533	363	404	147	336	386·0
69·2	416	446	563	624	724	319	0 <sup>1)</sup>	83	81	180	343·6
43·0	360	548	316	484	22	133	35	778	571	32	327·0
25·0	545	348	360	666	665	168	76	196	297	148	346·0
im Durch- schnitt	470	461	362	525	476	288	119	365	274	174	—

<sup>1)</sup> Fehlstelle. — Beim Mittel wurden Fehlstellen eingerechnet, d. h. als Pflanzen mit 0 g Ertrag genommen.

Tabelle IX. Magnum bonum, N 86.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen SaatknoUe	Mittleres Ge- wicht einer ErnteknoUe	Gesamt- gewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte	Gewicht der größten ErnteknoUe
in Gram m						
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	119	37	558	15	—
1 " "	1 " "	114	31	500	16	—
2 Hälften " "	2 Pflanzen	115	15	537	35	—
2 " " "	2 " "	99	30	1028	34	—
4 Viertel " "	4 " "	126	35·5	1250	35	—
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	74	32	416	13	61
1 " " "	1 " "	70	24·8	446	18	—
2 Hälften " "	2 Pflanzen	68	47	1187	25	176 u. 87
2 " " "	2 " "	65	52	1043	21	108 u. 153
4 Viertel " "	3 " "	69	49	344	7	83; 57 u. 92
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	46	40	360	9	85
1 " " "	1 " "	40	54·8	548	10	145
2 Hälften " "	2 Pflanzen	43	40	800	20	78 u. 133
2 " " "	2 " "	41	31	155	5	12 u. 67
4 Viertel " "	4 " "	44	67·4	1416	21	26, 254; 163, 32
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	23	68	545	8	188
1 " " "	1 " "	22	49·7	348	7	61
2 Hälften " "	2 Pflanzen	24	73	1026	14	123 u. 217
2 " " "	2 " "	23	83·3	833	10	177 u. 91
4 Viertel " "	4 " "	28	29	717	24	46, 45; 95, 47



Stärkung der Herabzüchtung oder einer gegenteiligen Veränderung gebracht werden können, sollen die Gegenüberstellungen der vorstehenden Tabellen zeigen.

Wir beginnen mit einer Provenienz der *Magnum bonum*, welche wir durch eine 2 Jahre fortgesetzte Auslese aus der damals gesündesten Provenienz erhalten haben. Die beste Auslese von 1909 ist mit N 86, der damals nicht symptomfrei gebliebene Anteil mit N 85 bezeichnet.

Von den Tabellen IV bis IX bilden die ersten vier zusammen eine einzige Zusammenstellung, welche sich aber in der zusammengezogenen Form nicht gut übersichtlich anordnen ließ. Wir haben es daher vorgezogen, die Detailangaben in den Tabellen IV bis VII getrennt darzustellen und die Zusammenfassungen bezüglich der Knollenernten in zwei gesonderten Tabellen VIII und IX gebracht. Die Anbauverhältnisse sind überall gleich. Der Anbau geschah im Verband von 50 : 50. Die Saatkollen wurden für den Anbau derart sortiert, daß sie nach der Größe in 4 Gruppen gebracht wurden, und zwar die größten von etwa 100 g (99 bis 126 g) in eine Reihe, die nächsten von 65 g bis 70 g in eine 2. Reihe, die Kollen von 40 bis 46 g in eine 3. Reihe und endlich die Kollen von 22 bis 28 g in eine 4. Reihe. Die Kollen der 4. Reihe entsprachen den kleinsten von N 86 im Vorjahre überhaupt geernteten Kollen und sind von Dimensionen, wie man sie nach den bisherigen Gepflogenheiten im Kartoffelbau unter normalen Verhältnissen überhaupt nicht mehr verwendet.

Anderseits wird man Kollen von über 100 g auch nicht gerne verwenden. Um über die Wertigkeit der Augenknospen in großen und kleinen Kollen, sowie in den verschiedenen Teilen einer Knolle Näheres zu erfahren, wurden außerdem die Kollen jeder Reihe auch zerschnitten ausgelegt, derart, daß die Stücke der Kronenseite sowie der Nabelseite an bestimmte Plätze kamen. Die für die einzelnen Pflanzen verfügbaren Reservestoffmengen variierten also von etwa 5 g bis 100 g, die Augenzahl des Saatkollennstückes von 1 bis 12.

Aus der großen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, die bei der sich vielfach kreuzenden Wirkung der einzelnen Vegetationsfaktoren auch schon bei einem so einfachen Beispiel, wie dem vorliegenden, auftreten, haben wir uns bemüht, nur eine Auswahl, die unserem besonderen Zwecke dient, zur Darstellung

zu bringen. Es bildet dies eine Mitte zwischen einem schwer zu übersehenden Vielerlei einerseits und dem anderen Extrem, welches bisher meist bei empirischen Versuchen über die Bedeutung der Verwendung von großen oder kleinen Knollen, sowie von geschnittenem Saatgut gebräuchlich war, bloß den Knollenertrag zum Vergleich zu nehmen.

Die Anzahl der Triebe haben wir gebucht, weil die Knollenanzahl sowie die Knollengröße Funktionen dieses Wertes sind und anderseits die Entwicklung einer höheren Triebanzahl zum größten Teil von der Qualität des Saatgutes im Momente des Anbaues abhängt.

Beim Vergleich der Tabellen IV bis VII ist zu berücksichtigen, daß die Ernte zu verschiedenen Zeiten stattgefunden hat. Das Erntedatum ist in den Tabellen immer angegeben.

Der Vegetationswert der später gebildeten Augenknospen des Kronenendes zeigt keine besondere Ueberlegenheit. Es kommt häufig vor, daß die Augenknospen des Nabelendes bei geschnittenen Knollen kräftigere Pflanzen entwickeln und eine höhere Ernte geben. Die Individualität der einzelnen Pflanzen ist überhaupt ungeheuer verschieden. Wir werden später sehen, daß dies bei vollkommen gesunden und unverdächtigen Sorten (wenn auch in geringerem Maße) auch der Fall ist. Knollengröße und Knollenertrag ist zuweilen bei geviertelten und kleinen Knollen sehr hoch. In Tabelle VI findet sich nach dem Auslegen eines Knollenstückes vom Nabelende im Gewicht von etwa 11 g mit einem Auge ein Knollenertrag von 778 g pro Staude mit einer größten Knolle von 254 g Gewicht. Die Symptome der Rollkrankheit traten bei den aus kleinen Knollen und Teilstücken gezogenen Pflanzen nicht früher und nicht stärker auf als bei den anderen. Bei gehälfeteten und geviertelten Knollen geben nie die zusammengehörigen Stücke einer Saatknohle gleich kranke Pflanzen. Das Frischgewicht der Wurzeln erreicht bei den gesündesten und kräftigsten Pflanzen eine sehr bedeutende Höhe (in einem Falle 46 g).

Gewisse Durchschnittsergebnisse bezüglich der Knollenernte finden sich in den Tabellen VIII und IX. Es lassen sich Beziehungen zwischen der Art des Saatgutes und Größe, Gewicht und Zahl der Ernteknollen auffinden. Wir sehen, daß die größten Saatknohlen das kleinste Durchschnittsgewicht der Ernteknollen gegeben haben (Tabelle IX). Der Ertrag pro Staude ist bei

Verwendung ganzer Knollen allerdings am höchsten, wenn man den Durchschnitt aller Versuche nimmt, aber die Divergenz ist höchst unbedeutend. Vergleicht man die Durchschnitte der einzelnen Reihen, so findet man die höchsten Erträge aus den gehälfteten Knollen und nach der Korrektur durch Auslassen der notorisch blattrollkranken Pflanzen die höchsten Erträge bei den Hälften des Nabelendes.

Als Hauptergebnis dieses einen Versuches für die Saatkollenverwendung in der Praxis können wir folgern, daß auf dem guten und gepflegten Boden des Versuchsfeldes und bei dem Witterungsverlauf von 1910 die Verwendung kleiner und gehälfteter Knollen dieselben Erträge gegeben hat wie die der ganzen Knollen. Das Vierteln der Knollen hat die Erträge zu meist wesentlich erniedrigt. Nur beim Vierteln der größten Knollen von 115 g Gewicht war der Ertrag ziemlich gleichmäßig hoch und hat in dem einen Falle, wo er bis auf 147 g pro Staude sank, eine rollkranke Pflanze vorgelegen.

Legt man unter solchen Verhältnissen als Saatkollen solche von 50 g aus, oder schneidet man große Saatkollen über 70 g derart, daß man solche über etwa 120 g viertelt und solche zwischen 70 und 100 g hälftet, so wird man kein großes Risiko bezüglich Verminderung der Ernte eingehen und doch wesentlich an Saatgut sparen. Die andere Frage, ob es zweckmäßig ist, große Massen von Reservestoffen mit den Mutterknollen zwischen den Wurzeln der Pflanze verfaulen zu lassen, bleibt davon unberührt. Jedenfalls entsprechen die oben gemachten Vorschläge betreffs der zweckmäßigen Größe der Saatkollenteile ungefähr demjenigen, was ohnehin in unserer landwirtschaftlichen Praxis auf besseren und reicheren Kartoffelböden zuweilen üblich ist. Für ärmere und trockenere Böden haben diese Vergleiche natürlich keine Geltung.

Ein wesentlich anderes Gesamtbild erhalten wir aus den Tabellen X bis XV. Diese Tabellen sind in ganz derselben Weise zusammengestellt wie die Tabellen IV bis IX und die Versuchsanstellung wurde ebenfalls in derselben Weise und auf demselben Versuchsboden durchgeführt. Zum Anbau gelangten Knollen einer angeblich gesunden Thüringer Provenienz, die sich jedoch beim Anbau 1910 als ziemlich stark blattrollkrank erwies. Die Ernteverminderungen durch die Verwendung kleiner und geschnittener Knollen sind hier viel bedeutender, aber man



Tabelle XI. Magnum bonum, Fri 43.

Angelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabelende		das Kronenende	einer gehalteten Knolle		einer gehalteten Knolle		einer gevierteilten Knolle			
			67 g	45 g		65 g	ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Kronenendes	ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Kronenendes			
Gewicht der Mutterknolle . . . .	73 g	53 g											
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	7	8	2	2	5	2	mittelkr. und stengel-faul	6		3	2	3	2
Befund bei der Ernte	mittelkr. teilweise stengel-faul	gesund	mittelkrank	mittelkrank	mittelkrank	2	mittelkr. und stengel-faul	gesund	mittelkrank	mittelkrank	mittelkrank	abgestorben	—
Anzahl der Triebe der geernteten Pflanze . . . .	2 schwache stengel-faul	4 starke	2 schwache	2	1 mittel 1 schwaches	3	1 mittel 2 schwach.	2 starke	1 schwacher	1 schwacher	2 schwacher	2 schwache	Fehl-stelle
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . .	97 g	560 g	18 g	106 g	60 g			472 g	42 g	52 g		(15) g	—
Frischgewicht der Wurzeln . . . .	3 g	20 g	2 g	3 g	2 g		2 g	12 g	2 g	2 g		2 g	—
Frischgewicht des Knollenertrages .	165 g	787 g	42 g	148 g	95 g		95 g	680 g	57 g	67 g		55 g.	—
Anzahl der Knollen .	3 ÷ 2	12 ÷ 9	2	3 ÷ 1	5 ÷ 6		5 ÷ 6	10 ÷ 2	1 ÷ 3	2		1 ÷ 3	—
Gewicht der größten Knolle . . . . .	75 g	115 g	25 g	44 g	12 g		12 g	102 g	30 g	37 g		22 g	—
Datum der Ernte . . . .	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.		30./8.	30./8.	30./8.	30./8.		30./8.	—
Anmerkung . . . .	Mutterknolle erhalten	—	Mutterknolle erhalten	—	—		—	—	—	Mutterknolle erhalten		—	—

Tabelle XII. Magnum bonum, Fri 43.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel-ende		das Nabel-ende		das Nabel-ende		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Nabel-endes	
			eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle	
			das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende	das Nabel-ende
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	42 g	39 g	40 g		37 g		41 g											
Auszahl an der Mutterknolle . . . . .	8	5	1	6	2	4	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3
Befund bei der Ernte	mittel krank	mittel krank	gesund	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	schwach krank	mittel krank
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	115 g	42 g	380 g	255 g	270 g	248 g	65 g	52 g	65 g	52 g	65 g	52 g	65 g	52 g	65 g	52 g	65 g	30 g
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	3 g	2 g	11 g	10 g	8 g	3 g	2 g	1 g	2 g	1 g	2 g	1 g	2 g	1 g	2 g	1 g	2 g	1.5 g
Frischgewicht des Knollenertrages . . . . .	141 g	88 g	680 g	430 g	635 g	545 g	80 g	102 g	80 g	102 g	80 g	102 g	80 g	102 g	80 g	102 g	80 g	109 g
Anzahl der Knollen	2+2	1+3	7+5	6+8	5+3	5+8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gewicht der größten Knolle . . . . .	43 g	18 g	135 g	73 g	182 g	105 g	52 g	63 g	52 g	63 g	52 g	63 g	52 g	63 g	52 g	63 g	52 g	68 g
Datum der Ernte . . . . .	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.	30./8.
Anmerkung . . . . .	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**Tabelle XIII. Magnum bonum, Fri 43.**

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle		das Nabel-ende		das Nabel-ende		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Kronen-endes		ein Stück des Kronen-endes	
	eine ganze Knolle	das Nabel-ende	eine gehälftete Knolle	das Nabel-ende	eine gehälftete Knolle	das Nabel-ende	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	35 g	25 g	32 g	20 g	27 g							
Augenzahl an der Mutterknolle . . . . .	8	6	2	4	3	5	1	1	1	3	2	2
Befund bei der Ernte	an-scheinend gesund	abgestorben	abgestorben	mittelkrank	abgestorben	an-scheinend gesund	abgestorben	abgestorben	abgestorben	mittelkr. kümmerlich entw. wickelt	halb abgestorben	2
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	3	(4)	(2)	2	(1)	2	1	1	1	1	(1)	(1)
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	235 g	—	(18 g)	85 g	—	185 g	—	—	—	9 g	17 g	17 g
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	11 g	8 g	2 g	4 g	5 g	11 g	Wurzelansatz	Wurzelansatz	(0.5 g)	1.5 g	1 g	1 g
Frischgewicht des Knollenertrages . . . . .	641 g	320 g	41 g	163 g	68 g	533 g	—	—	(2 g)	20 g	27 g	27 g
Anzahl der Knollen . . . . .	2+5+2	6	1+2	3	4	6+3	—	—	1	1	1+2	1+2
Gewicht der größten Knolle . . . . .	145 g	65 g	26 g	67 g	19 g	99 g	—	—	—	—	19 g	19 g
Datum der Ernte . . . . .	8./9.	8./9.	ein Teil 8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.
Anmerkung . . . . .	—	—	d. Mutterknolle erhalten	—	—	—	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	—	—	—

Tabelle XIV. Magnum bonum, Fri 43.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutternolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfeten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle				Ertrag pro Stande im Durchschnitt
			Nabel- ende	Kron- en- ende	Nabel- ende	Kron- en- ende	Nabelende	Kronenende			
in Gram m											
92	252	190	110	119	72	95	33	32	18	15	93
61	165	787	42	148	95	680	57	67	55	—	232
40	141	88	680	430	635	545	80	102	180	109	299
28	541	320	41	163	68	533	—	2	20	27	190
Mittel	274	346	218	215	217	463	56	51	68	50	—

Tabelle XV. Magnum bonum, Fri 43.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanze	Gewicht der ganzen Saatknohle	Mittleres Gewicht einer Erteknolle	Gesamtgewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte	Gewicht der größten Erteknolle
		in Gram m				Gram m
1 ganze Knolle	1 Pflanze	115	42	252	6	—
1 "	1 "	81	27	190	7	—
2 Hälften "	2 Pflanzen	109	28.4	229	8	—
2 "	2 "	74	21	167	8	—
4 Viertel "	4 "	82	9	98	11	—
1 ganze Knolle	1 Pflanze	73	33	165	5	76
1 "	1 "	53	37.5	787	21	115
2 Hälften "	2 Pflanzen	67	32	190	6	25 u. 44
2 "	2 "	45	34	775	23	12 u. 102
4 Viertel "	3 "	65	18	179	10	30, 37, 22, —
1 ganze Knolle	1 Pflanze	42	35	141	4	43
1 " "	1 " "	39	22	88	4	18
2 Hälften "	2 Pflanzen	40	41	1110	26	135 u. 73
2 "	2 "	37	55.7	1170	21	182 u. 105
4 Viertel "	4 "	41	52	471	9	52, 68, 88, 58
1 ganze Knolle	1 Pflanze	35	60	541	9	145
1 " "	1 " "	25	53	320	6	65
2 Hälften "	2 Pflanzen	32	34	204	6	26 u. 67
2 "	2 "	20	46	601	13	19 u. 99
4 Viertel "	4 "	27	10	49	5	—, —, —, 19



sieht sofort, daß die Schwächung durch die Blattrollerkrankung überall das ausschlaggebende Moment gewesen ist. Unter den aus kleinen Knollen gezogenen Pflanzen haben wir ebenfalls anscheinend gesunde wie unter den von großen Knollen stammenden. Ein 10 g-Stück einer gehäufteten Knolle gab in Tabelle XIII eine Knollenernte von 533 g. Unter den größten Knollen war keine einzige völlig gesund und der höchste Knollenertrag pro Staude bei den großen Knollen 252 g. Damit völlig im Einklang stand die Entwicklung der ganzen Pflanze. Wir verzeichnen Frischgewichte der Wurzeln und oberirdischen Pflanzen, die etwa ein Drittel von den in den Tabellen IV bis IX niedergelegten der Provenienz N 86 betragen. Der Umstand, daß aber auch hier bei den zumeist blattrollkranken Pflanzen ebenso wie bei den in der Mehrzahl gesunden Pflanzen von N 86 die Gesamtanzahl der Triebe pro Mutterknolle<sup>1)</sup> sowie daraus folgend und um so mehr durch die Ausnutzung eines größeren Bodenvolumens bedingt, auch die Entwicklung aller Organe der Pflanze und schließlich der Knollenertrag bei den geschnittenen Knollen wesentlich höher ist, beweist, daß durch das Zerschneiden der Knollen eine Umwertung der Augenknospen stattgefunden hat, und zwar eine Höherwertung durch frühzeitig gesteigerte Ausnutzung der Reservestoffe der Mutterknolle. Die Verschiedenwertigkeit der Augenknospen in einer und derselben Knolle ist auch hier bei den Nachkommen blattrollkranker Individuen nicht nach einer bestimmten Regelmäßigkeit oder gar Gesetzmäßigkeit zu finden. Wenn manche Forscher auf Grund von Versuchen angenommen hatten, die jüngsten zuletzt gebildeten Augenknospen des Kronenendes mußten aus verschiedenen Gründen (wir werden darauf noch zurückkommen) die vegetationskräftigsten und am besten ausgestatteten sein, so war zu vermuten, daß auch aus diesem Grunde die Schwächung durch die Blattrollkrankheit die Nachkommen aus Afteraugen am schwersten treffen dürfte. Wir finden keine Bestätigung dieser Voraussetzung in den Tabellen X bis XV.

Die vor der Ernte als gesund deklarierten Pflanzen gaben bei Fri 43 ebenso wie bei N 86 die höchsten Knollenernten, das höchste Wurzelgewicht und die stärkste Entwicklung der

---

<sup>1)</sup> Die Summe der von einer ganzen Knolle stammenden Nachkommen.

oberirdischen Organe unter den Pflanzen derselben Abstammung. Wenn wir aber schon unter den anscheinend ganz gesunden Pflanzen gleicher Abstammung bei ganz gleichen Vegetationsbedingungen große Unterschiede finden bezüglich der Entwicklung der Wurzeln, der beblätterten Sprosse und der Knollen und die veranlassenden Qualitätsunterschiede der Mutterknolle uns ganz unbekannt sind und nicht bestimmt, gemessen oder gewogen werden können, so ist dies noch vielmehr bei den Pflanzen blattrollkranker Abstammung der Fall und wir haben in den Gegenüberstellungen der Tabellen IV bis XV einen Beleg für das in der Einleitung Gesagte bezüglich der Unmöglichkeit der prophylaktischen Auswahl der Knollen. Weitere Varianten werden sich in den folgenden analog angelegten Tabellen bezüglich anderer Magnum bonum-Provenienzen und anderer Kartoffelsorten finden. Sehr häufig sehen wir bei gleicher Anlage der gleichen Anzahl beblätterter Sprossen das Gewicht der größten geernteten Knolle und das Frischgewicht der Wurzeln wie der Sprosse miteinander steigen und sinken; wir sehen aber auch dort, wo sich nur eine einzige Augenknospe zu einem kräftigen Triebe entwickelt hat, daß die Bedingungen zur Anlage eines kräftigen Wurzelsystems und zur Bildung gut entwickelter großer Knollen dort günstiger gewesen sind als da, wo von Anbeginn mehrere Augenknospen keimten und erst die Konkurrenz bei der Ernährung aus der Mutterknolle später die Konkurrenz der Wurzeln um ihren Anteil an dem für jede Staude gleichbemessenen Bodenvolumen die Ursache war, daß in letzterem Falle kleinere Knollen mit wahrscheinlich auch schwächer entwickelten Augenknospen sich gebildet haben.

Diese zuletzt genannte Wahrscheinlichkeit, daß sie kleineren Knollen auch mit schwächer entwickelten Augenknospen ausgestattet sind, haben wir jedoch bisher im allgemeinen nicht bestätigt gefunden, oder aber es haben die günstigen Ernährungsbedingungen einen Ausgleich bewirkt, welche die Unterschiede nicht mehr in Erscheinung treten ließ. Weder bei gesunder noch bei blattrollkranker Abstammung haben wir bei normaler Kultur Anzeichen für diese Unterschiede gefunden, sie treten erst bei sehr weitgehender Schwächung des Saatmaterials (gevierteilte Knollen) manchmal etwas hervor und auch dann nicht regelmäßig.

Es war nun als möglich anzunehmen, daß die Schwächung

der Vegetationskraft unter dem Einfluß der Blattrollkrankheit auch eine langsamere Entwicklung schon im ersten Lebensstadium bedingt und daher die zuerst auskeimenden Augenknochen so langsam treiben, daß Anregung zum Auskeimen weiterer Knochen gegeben wird, die sonst schlafend geblieben wären. Versuche im Warmhause<sup>1)</sup>, über die wir später berichten werden, haben aber auch diese Voraussetzung als unzutreffend erwiesen.

Rollkranke Knollen gaben durchschnittlich keine größere Anzahl von Trieben als gesunde Knollen.

Wir sehen dies vorläufig auch durch die in den Tabellen X bis XV zusammengestellten Ergebnisse bestätigt.

Die Gründe für die Entstehung und Bildung weniger und größerer Knollen oder für deren Ersatz durch viele und kleinere Knollen können also sehr mannigfacher Natur sein. Sobald aber nur wenige und nur kleine Knollen gebildet werden, ist der Verlauf eines pathologischen Prozesses sehr wahrscheinlich. Wir können also in den Tabellen X bis XIII überall dort, wo z. B. wie in der 3. Kolonne von XIII einem Knollenertrag pro Staude von 41 g die Knollenanzahl der Ernte von 3 Stück gegenübersteht, also ein mittleres Knollengewicht von etwa 14 g berechnet werden kann, als Vegetationsbefund „krank“ annehmen, wenn auch wegen Abgestorbenseins des Krautes bei der Ernte ein solcher nicht registriert wurde.

Sehr häufig findet sich eine große Familienähnlichkeit und Uebereinstimmung der Leistung zwischen den Pflanzen aus zwei oder mehreren Teilstücken derselben Knolle. Es ist aber auch das Gegenteil der Fall und da so krasse Differenzen beim Nachbau notorisch gesunder Pflanzen natürlich nicht beobachtet werden, bleibt die Erklärungsmöglichkeit, daß auch eine Neuinfektion, beziehungsweise Neuerwerbung der Krankheit einen so rapiden Verlauf nehmen kann, wie z. B. die Gegenüberstellung der Kolonnen 5 und 6 der Tabelle XIII vermuten läßt. Das Hälfen der Knollen scheint auch hier bei der kranken Abstammung keinen wesentlichen Schaden gebracht zu haben, wie aus Tabelle XIV hervorgeht, selbst bei den kleineren Knollen von

<sup>1)</sup> Die Vegetationsstation verfügt noch nicht über ein eigenes Warmhaus und das der Pflanzenschutzstation war für den genannten Zweck nicht verwendbar. Die Versuche wurden daher im Warmhause einer Gärtnerei durchgeführt.

Tabelle XVI. Magnum bonum, St 212, XII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			einer gehälfeten Knolle		einer gehälfeten Knolle		einer gevierteilten Knolle		
			62 g		56 g		65 g		
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	92 g	58 g							
Angenzahl an der Mutterknolle . . .	14	9	3	8	4	6	2	6	6
Befund bei der Ernte	stark krank	stark krank	stark krank	stark krank	stark krank	stark krank	stark krank	stark krank	stark krank
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	3	2	1 starker 1 mittlerer 1 schwach.	2 mittlere	3 schwache	3 schwache	3 mittlere	1 starker	2 1 mittlerer 1 schwacher
Frischgewicht der oberirdischen Pflanz- enteile . . . . .	200 g	162 g	200 g	152 g	44 g	60 g	150 g	250 g	60 g
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	10 g	7 g	6 g	5 g	4 g	3 g	4 g	6 g	3 g
Frischgewicht des Knollenertrages . .	68 g	108 g	53 g	143 g	23 g	20 g	84 g	108 g	70 g
Anzahl der Knollen .	5	4	2	3	2	3	3	3	1
Gewicht der größten Knolle . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Datum der Ernte . .	15./8.	19./8.	19./8.	19./8.	19./8.	19./8.	19./8.	19./8.	19./8.
Anmerkung . . . .	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	—	—	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	—	Mutter- knolle erhalten



Tabelle XVIII. Magnum bonum, St 212, XII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabelende		das Kronenende	das Nabelende	das Kronenende	ein Stück des Nabelendes				ein Stück des Kronenendes
			einer gehälfteten Knolle					einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle		
			27 g	23 g				26 g	21 g	24 g		
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	12	7	4	8	4	6	2	3	2	an-scheinend gesund	2	
Augenzahl an der Mutterknolle . . . . .	mittel krank	stark krank	schwach krank	schwach krank	—	an-scheinend gesund	mittel krank	mittel krank	mittel krank	mittel krank	an-scheinend gesund	
Befund bei der Ernte	3	1	2	2	Fehl-stelle		1	1	1	sehr schwach.	1	
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	158 g	149 g	45 g	59 g	—	äußerst schwach.	39 g	55 g	45 g	sehr schwach.	19 g	
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	4 g	2 g	2.5 g	1.5 g	—	0.5 g	1 g	2 g	1 g	0.5 g	0.5 g	
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	113 g	103 g	13 g	44 g	—	8 g	38 g	55 g	29 g	27 g	27 g	
Knollenertrages	2+4	3	2	1+3	—	1	2	2+1	1	1	1	
Anzahl der Knollen . . . . .	56 g	47 g	9 g	29 g	—	—	22 g	28 g	—	—	—	
Gewicht der größten Knolle . . . . .	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	—	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	8./9.	
Datum der Ernte . . . . .	—	—	Mutterknolle teilweise erhalten	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle verfault	Mutterknolle vollkommen erhalten	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	—	—	
Anmerkung . . . . .												



Tabelle XX. Magnum bonum, St 212, XII.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutternolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfteten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle			
			Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabelende	Kronenende		
i n G r a m m										
66.6	68	108	53	143	23	20	11	84	108	70
42.5	74	85	62	64	51	74	37	60	65	30
24.0	113	103	13	44	0	8	38	29	55	27
13.6	27	131	46	76	6	10	20	32	58	34

Tabelle XXI. Magnum bonum, St 212, XII.

Ausgelegt wurde	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen Saatknolle	Mittleres Gewicht einer Ernteknolle	Gesamtgewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte
in Gram m					
1 ganze Knolle . .	1 Pflanze	92	14	68	5
1 " " " . . . .	1 " "	58	27	108	4
2 Hälften " . . . .	2 Pflanzen	62	39	196	5
2 " " " . . . .	2 " "	56	9	43	5
4 Viertel . . . .	4 " "	65	30	273	9
1 ganze Knolle . .	1 Pflanze	55	15	74	5
1 " " " . . . .	1 " "	40	8.5	85	10
2 Hälften " . . . .	2 Pflanzen	53	21	126	6
2 " " " . . . .	2 " "	28	21	125	6
4 Viertel . . . .	4 " "	36	19	192	10
1 ganze Knolle . .	1 Pflanze	27	19	113	6
1 " " " . . . .	1 " "	23	34	103	3
2 Hälften " . . . .	2 Pflanzen	26	9.5	57	6
2 " " " . . . .	1 Pflanze	21	8	8	1
4 Viertel . . . .	4 Pflanzen	24	21	149	7
1 ganze Knolle . .	1 Pflanze	19	9	27	3
1 " " " . . . .	1 " "	13	131	131	1
2 Hälften " . . . .	2 Pflanzen	15	30.5	122	4
2 " " " . . . .	2 " "	7	8	16	2
4 Viertel . . . .	4 " "	14	16	144	9



40 g. Das Vierteln brachte aber schon bei den größeren Knollen eine starke Herabminderung der Leistung.

Die Ergebnisse einer anderen Versuchsserie sind in den Tabellen XVI bis XXI dargestellt. Als Ausgangsmaterial diente hier ein Magnum bonum-Saatgut, welches 1909 auf unseren Versuchsparzellen in Korneuburg geerntet war und von stark blattrollkranken in Dahlem 1908 auf dem dortigen Sandboden gezogenen Pflanzen stammte. Die Provenienz ist bei den Versuchen von 1910 jedesmal mit St 212 bezeichnet. (Wir danken das Stammaterial von 1908 ebenfalls der freundlichen Vermittlung des Herrn Regierungsrates Dr. O. Appel.) Diese Tabellen sind direkt in Verbindung mit den nächstfolgenden Tabellen der Serie XXII bis XXVII zu benutzen, bei welchen ein Ausgangsmaterial derselben Herkunft Verwendung fand. Der einzige Unterschied für die Gewinnung der Versuchsergebnisse bestand in der sehr verschiedenen Erntezeit, welche bei der Serie 16 bis 21 extrem früh, bei der folgenden aber extrem spät gewählt war. Die frühe Ernte geschah, um nach den Erntebestimmungen Teile aller aus früherer Vegetationszeit stammenden Pflanzenorgane weiteren Untersuchungen zuführen zu können.

Einige Angaben über die Provenienz St 212, sowie die daranschließend zur Besprechung kommende B 15 finden sich schon in dieser Abhandlung Seite 13. Die Tabellen XVI bis XXI bringen neben den frühen Ernten auch die Vegetationsbefunde, die Tabellen XXII bis XXVII dagegen die Maximalernten nach Abschluß der Vegetation. In den Tabellen XXII bis XXVII finden sich daher auch keine Angaben über Wurzelgewichte und Stengelgewichte. Die Beobachtungen mit der Provenienz St 212 sind besonders dazu bestimmt, die Schwankungen der Erkrankungsintensität bei verschiedenen Vegetationsverhältnissen zu zeigen.

Wir sehen aus Tabelle XXII, daß im Frühjahr 1910 Knollen zum Anbau gelangt sind, welche bis 158 g an Gewicht erreichten. Demgegenüber müssen wir hier bemerken, daß das Höchstgewicht des Saatgutes von 1909 nur 50 bis 60 g pro Knolle betragen haben dürfte. Die Pflanzen waren 1909 sehr lange im Wuchs zurück, ohne die Symptome des Rollens der Blätter zu zeigen. Erst sehr spät, zu Ende August, konnte das Rollen der Blätter und die Verfärbung, welche beiden Symptome beim

Anbau auf den Korneuburger Versuchsfeldern immer gleichzeitig eintraten, deutlich beobachtet werden, dann aber auch bei sämtlichen Vergleichspflanzen der Provenienz St 212 in ähnlicher Weise.

Im Jahre 1910 zeigte der Nachbau ein ganz anderes Verhalten. Rollen und Verfärbung zeigte sich sehr frühzeitig schon Ende Juni und Anfang Juli, so daß das Stadium des Zurückbleibens und Stockens in der Entwicklung ohne Auftreten der Symptome des Blattrollens kaum hervortrat.

Unter den Pflanzen der Serie XXII bis XXVII müssen aber doch einige Individuen von den schädigenden Einwirkungen der Blattrollkrankheit weniger belastet worden sein, denn wir finden z. B. in Kolonne 2 der Tabelle XXIII eine Pflanze aus einer SaatknoUe von 139 g, welche ein Knollengewicht pro Staude von 705 g gegeben hat. Geerntet wurden von dieser Staude 18 Knollen, von denen die schwerste ein Gewicht von 127 g besaß.

Im allgemeinen sind die Ernten dieser Serie weit höher als die der Serie XVI bis XXI, was allerdings zum Teil auf die spätere Erntezeit zurückgeführt werden kann. Der Boden und die Behandlung der Parzelle VIII, von welcher die Serie XX bis XXVII gewonnen wurde, war genau gleich der von der Parzelle XII, von welcher die Serie XVI bis XXI stammt. Es war nach den sonstigen Protokollen bezüglich der Pflanzen der Serie XXII bis XXVII durchaus der Befund „krank“ eingetragen. Wir können aus all dem folgern, daß auf die Herabzucht durch die Blattrollkrankheit der Voreltern nun nach Anbau unter günstigen Vegetationsverhältnissen eine rückläufige Bewegung eingesetzt hat. Sogar bei Verwendung gevierteilter Knollen als Saatgut finden wir in der Tabelle XXIII Höchstgewichte der geernteten Knollen von 101 g und 150 g, in der Tabelle XXIV Höchstgewichte von 100 g, 105 g, 109 g und 124 g bei Gesamtstaudenernten von 187 g, 140 g, 159 g und 124 g. Wir erhalten aus dieser letzten von einer KnoUe von 42 g stammenden Gruppe das Bild, daß hier eine Familienzusammengehörigkeit besteht in dem Bestreben, zuerst nur eine einzige KnoUe auszubilden und gut auszustatten. Ähnlich haben wir in der Tabelle XXV Höchstgewichte der Knollen von 102 g, 103 g, 110 g und 162 g; die ersten beiden aus Teilstücken einer gevierteilten SaatknoUe von durchschnittlich 6 g Gewicht. Wir werden dieser

Tabelle XXII. Magnum bonum, St 212, VIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	das Nabel-ende	das Kronen-ende	das Nabel-ende	das Kronen-ende	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
Gewicht der Mutterknolle	154 g	139 g	158 g	117 g	120 g						
Augenzahl an der Mutterknolle	10	10	3	7	5	6	3	3	3	3	2
Befund bei der Ernte											
Frischgewicht des Knollen-ertrages	380 g	705 g	380 g	224 g	217 g	107 g	108 g	220 g	220 g	220 g	111
Anzahl der Knollen	11	8+10	5	5+1	4+2	2+2+1	3+2	2+3+1	2+3+1	2+3+1	1+1
Gewicht der größten Knolle	48 g	127 g	—	134	61 g	76 g	34 g	36 g	85	85	—

Tabelle XXIII. Magnum bonum, St 212, VIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	das Nabel-ende	das Kronen-ende	das Nabel-ende	das Kronen-ende	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
Gewicht der Mutterknolle	74 g	66 g	78 g	68 g	72 g						
Augenzahl an der Mutterknolle	9	6	3	6	4	7	2	2	3	3	2
Befund bei der Ernte											
Frischgewicht des Knollen-ertrages	94 g	67 g	16 g	—	—	46 g	106 g	108 g	229 g	229 g	204 g
Anzahl der Knollen	1+3+1	1+3	2	—	—	2+1	2	2	1+2	1+2	2
Gewicht der größten Knolle	39 g	25 g	9 g	—	—	20 g	85 g	80 g	101 g	101 g	150 g

**Tabelle XXIV. Magnum bonum, St 212, VIII.**

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel-ende		das Kronen-ende	das Nabel-ende		ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Kronen-endes				
			eine gehälfteten Knolle	eine gehälfteten Knolle		eine gehälfteten Knolle	eine gehälfteten Knolle							
Gewicht der Mutterknolle	48 g	42 g	44 g	42 g				42 g						
Augenzahl an der Mutterknolle	9	7	2	5	abgestorben geerntet am 8. Oktober	3	4	1	3	2				
Befund bei der Ernte														
Frischgewicht des Knollenertrages	73 g	172 g	144 g	184 g	131 g	59 g	140 g	187 g	124 g	159 g				
Anzahl der Knollen	4	6	3	2+4	1+1	2+1+1	1+1+1	1+2	1	1+1				
Gewicht der größten Knolle	28 g	40 g	59 g	92 g	110 g	28 g	105 g	100 g	124 g	109 g				

**Tabelle XXV. Magnum bonum, St 212, VIII.**

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle.	eine ganze Knolle	das Nabel-ende		das Kronen-ende	das Nabel-ende		das Kronen-ende	einer gevierteilten Knolle			
			einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle		das Nabel-ende	das Kronen-ende		ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	29 g	26 g	27 g	25 g					26 g			
Augenzahl an der Mutterknolle . . . . .	8	9	2	5	abgestorben geerntet am 8. Oktober	3	6	4	3	4		3
Befund bei der Ernte . . . . .												
Frischgewicht des Knollenertrages . . . . .	530 g	88 g	331 g	122 g	194 g	148 g	174 g	102 g	56 g	113 g		
Anzahl der Knollen . . . . .	8	5	1+3+4	2+1+2	3	2	3+1+1	1	1+1+1	1+1+1		
Gewicht der größten Knolle . . . . .	110 g	21 g	182 g	49 g	80 g	97 g	62 g	102 g	41 g	103 g		

**Tabelle XXVI. Magnum bonum, St 212, VIII.**

Mittleres Ge- wicht einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehäufteten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle			
			Nabel- ende	Kron- nen- ende	Nabel- ende	Kron- nen- ende	Nabelende	Kronenende		
	in Gram m									
137·6	380	705	0	330	224	217	107	108	220	133
71·6	94	67	16	0	0	46	106	108	229	204
43·6	73	172	144	184	131	59	140	187	124	159
22·6	530	88	331	122	194	148	174	102	56	118

**Tabelle XXVII. Magnum bonum, St 212, VIII.**

Ausgelegt wurde	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen Saatk-nolle	Mittleres Gewicht einer Ernte-knolle	Gesamt-gewicht der Ernte	Knollen-zahl der Ernte
		in Gram m			
1 ganze Knolle .	1 Pflanze	154	34·5	380	11
1 " " " .	1 "	139	39	705	18
2 Hälften . . .	1 "	158	66	330	5
2 " " " .	2 Pflanzen	117	37	441	12
4 Viertel . . .	4 "	120	27	568	21
1 ganze Knolle .	1 Pflanze	74	19	94	5
1 " " " .	1 "	66	17	67	4
2 Hälften . . .	1 "	78	8	16	2
2 " " " .	1 "	68	15	46	3
4 Viertel . . .	4 Pflanzen	72	72	647	9
1 ganze Knolle .	1 Pflanze	48	18	73	4
1 " " " .	1 "	42	29	172	6
2 Hälften . . .	2 Pflanzen	44	36	828	9
2 " " " .	2 "	42	32	190	6
4 Viertel . . .	4 "	42	51	610	12
1 ganze Knolle .	1 Pflanze	29	66	530	8
1 " " " .	1 "	26	17·6	88	5
2 Hälften . . .	2 Pflanzen	27	35	453	13
2 " " " .	2 "	25	68	342	5
4 Viertel . . .	4 "	26	37	445	12

Aufbesserung des Gesundheitszustandes und der Leistungsfähigkeit durch günstige Vegetationsbedingungen noch wiederholt bei verschiedenen schwerer kranken Provenienzen begegnen. Leider haben wir bisher kein Kriterium dafür, ob auch typische Begleiterscheinungen der Krankheit, beziehungsweise Schwächung oder die Ursachen dieser Schwächung in demselben Maße abnehmen. Es wäre schon etwas, wenn die Stärke des Rollens der Blätter mit der Abnahme der Entwicklung der Organe parallel ginge. Aber auch bezüglich des Auftretens der Symptome und der dadurch möglichen Diagnose auf die Intensität der Erkrankung begegnen wir großen Schwierigkeiten.

Verschiedener Witterungsverlauf läßt die Symptome bei sonst bezüglich der Abstammung und des Gesundheitszustandes völlig gleich qualifizierten Pflanzen ganz verschieden hervortreten und das Endergebnis der Leistung ist doch in beiden Fällen ungefähr dasselbe. Das einzig bleibende im Wechsel scheint die Tatsache zu sein, daß die uns bisher geläufigen Symptome des Blattrollens bei Nachkommen blattrollkranker Pflanzen früher oder später und zumindest bei den späteren Nachkommen, beziehungsweise Generationen, doch immer wieder auftreten. Ist nun entweder durch wiederholte Infektion der schon erblich geschwächten Pflanzen oder durch wiederholten Anbau unter ungünstigen Vegetationsverhältnissen eine sehr weitgehende Schwächung eingetreten, so sind natürlich alle erzielten Besserungen außerordentlich leicht und deutlich wahrzunehmen.

Als Beispiel für eine solche stark geschwächte Abkunft diene die Provenienz B 15. Diese ist 1910 in verschiedenen Serien zum Anbau und zur Beobachtung gekommen. Die Symptome des Blattrollens zeigten sich überall sehr frühzeitig auch auf vorzüglichem, fein gekrümeltem und feuchtem Boden. Die Pflanzen blieben außerordentlich klein und schwächlich, allerdings waren im Wachstum bald gewisse Unterschiede wahrzunehmen. Auf armem sandigem Boden auf Parzelle VII zeigte sich das Rollen um etwa 10 Tage früher und stärker ausgesprochen als auf der Bodenmischung mit 8% Erde. Auf den anderen Bodenmischungen waren weder bezüglich des Wachstums noch bezüglich der Symptome ein Unterschied wahrzunehmen. Der Knollenertrag war ebenfalls gleich. Wir registrieren nachfolgend die Knollenerträge pro Staude. In jeder Bodenmischung waren 4 Pflanzen angebaut. Die Ziffer Null bedeutet immer eine Fehlstelle.

	im Mittel			
	G r a m m			
Reiner Sand . . . . .	21,	33,	72,	26 . . 38
Sand mit 8% Erde . . . . .	0,	113,	0,	11 . . 31
" " 16% " . . . . .	15,	15,	60,	30 . . 30
" " 32% " . . . . .	75,	78,	25,	0 . . 45
" " 64% " . . . . .	40,	60,	60,	0 . . 40
100% " . . . . .				38

Bei den sieben anderen in denselben Bodenmischungen angebauten *Magnum bonum*-Provenienzen zeigte sich genau so das Rollen in reinem Sandboden viel früher und stärker; dieser Unterschied kam aber auch im Endergebnis deutlich zum Ausdruck, was hier bei B 15 nicht der Fall war. Die Pflanzen waren bei B 15 relativ früh abgestorben.

Dieselbe Herkunft B 15 (direkter Nachbau der Dahlemer Ernte schwer rollkranker Pflanzen von 1909) auf sehr guter Bodenmischung der Parzelle II angebaut, gab von 12 Anbaustellen 3 Fehlstellen und 9 Pflanzen mit einer Gesamtknollenernte von 461 g. Das Knollengewicht pro Staude betrug daher 51.2 g ganz übereinstimmend mit dem Anbau auf Parzelle VII. Ganz anders jedoch auf Parzelle I, auf ebenfalls sehr gutem Boden. Dort erhielten wir später und schwächer erkrankende Pflanzen, und zwar schließlich von 12 Anbaustellen 3 Fehlstellen und 9 Pflanzen mit einem Knollenertrage von zusammen 1500, daher pro Staude 167 g.

Merkwürdigerweise stammte diese letztere Bodenmischung von einem schlechten und angeblich durch Blattrollkrankheit verseuchten Boden in Klein-Wolkersdorf. Auf einem sehr gut gepflegten Naturboden (ohne verbessernde Zusätze von Sand und Torfmull wie auf den Parzellen I und II) auf Parzelle VIII wurde von 40 Pflanzen ein Ertrag von 6 kg, also pro Staude 150 g, geerntet.

In fahrbaren Gefäßen, welche je 200 kg Erde faßten, wurden neben anderen Sorten etwa 70 Pflanzen der Provenienz B 15 gezogen. Das Blattrollen trat sehr spät oder gar nicht ein. Die Entwicklung der beblätterten Sprosse war recht üppig und der Knollenertrag trotzdem gering. In den während der ganzen Vegetationszeit reichlich begossenen Pflanzen nahm die Blattentwicklung besonders bei den geschwächten Pflanzen gar kein Ende, so daß wir noch Ende Oktober blühende Pflanzen hatten. Während der Knollenertrag gesunder *Magnum bonum*-Pflanzen in

den Gefäßen pro Staude zuweilen über 500 g betrug, war er bei den B 15-Pflanzen höchstens 200 g, meist jedoch 20 bis 80 g. Das Höchstgewicht der Einzelknollen war 120 g, der Knollenansatz in den kalkreichen Mischungen durchschnittlich 2 Stück pro Staude und in den kalkarmen Mischungen 3 bis 4 Stück bei relativ engem Standraum der Pflanze von etwa 1000 cm<sup>2</sup>.

Wir müssen jedoch berücksichtigen, daß wir die in derartigen Gefäßen gezogenen Pflanzen, selbst die in so großen Gefäßen gezogenen nie mit Feldpflanzen vergleichen dürfen. Beim Nachbau der in Gefäßen symptomfrei gebliebenen Abkömmlinge blattrollkranker Pflanzen am Felde haben wir stets wieder symptomatisch blattrollkranke Pflanzen erhalten. Nachdem der Anreiz zur Knollenentwicklung bei den ewig vegetierenden, in Gefäßen gezogenen Pflanzen viel geringer ist als am Felde, verschwinden auch in der Leistung die Differenzen zwischen gesund und krank viel mehr als bei normalen auf dem Acker gezogenen Pflanzen. Wir verzichten daher gerne auf die Mitteilung aller weiteren Zahlen und Beobachtungen der Gefäßversuche, obwohl wir mehrere Serien mit verschiedenen Provenienzen in den Jahren 1908, 1909 und 1910 durchgeführt haben und auch einzelne recht interessante Beobachtungen dabei gemacht werden konnten.

Wir wenden uns wieder den Beobachtungen der feldmäßigen, beziehungsweise gartenmäßigen Kulturen zu. Auch zwischen diesen beiden besteht ein großer Unterschied. Wir haben schon in unserem Tätigkeitsberichte pro 1910 (l. c.) Illustrationsfakta dafür beigebracht, wie eine kranke Abkunft beim Nachbau am Felde fast ganz versagen kann, während sie bei gartenmäßiger Kultur und Pflege die Schädigungen oft kaum hervortreten läßt. Die bisher in der vorliegenden Abhandlung mitgeteilten Ergebnisse beziehen sich durchwegs auf, wenn auch nicht gartenmäßige Kultur, weil bei ihnen die reiche Stallmistversorgung und intensive Bearbeitung sowie die Bewässerung fehlt, so doch auf eine Kulturform, die schon den Uebergang zur gartenmäßigen darstellt, weil mit Spaten und Handgeräten doch eine viel bessere Mischung und Krümelung des Bodens, gleichmäßigeres und zweckmäßigeres Unterbringen der Knolle, sowie noch manche andere Dinge möglich sind, Beschädigungen besser vermieden werden usw.



Tabelle XXVIII. Magnum bonum, Sch 44, XIII.

- Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle						
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	79 g	69 g	73 g		58 g		61 g					
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	8	11	3	7	3	4		1	2	4		6
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	(6) 4 mittlere 2 schwach.	(3) 1 sehr stark 2 mittlere	(5) 1 starker 4 mittlere	abge- storben	abge- storben	(4) 1 starker 3 mittlere		abge- storben	(2) starke	(1) starker		abge- storben
Frischgewicht der oberirdischen Pflan- zenteile . . . . .	(45) g	(111) g	(114) g	—	—	(221) g		—	(104) g	(46) g		—
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	(4)	(5) g	(65) g	—	—	(8) g		—	(5) g	(25) g		—
Frischgewicht des Knollenertrages . .	194 g	512 g	600 g	97 g	223 g	677 g		417 g	469 g	240 g		26 g
Anzahl der Knollen .	6+5	5+3	7+5	2+3	7+1	10+2		7+3	8	3		1
Gewicht der größten Knolle . . . . .	29 g	109 g	115 g	36 g	43 g	157 g		74 g	66 g	108 g		25 g
Datum der Ernte . .	17. 9.	17./9.	17. 9.	17./9.	17. 9.	17. 9.		17./9.	17. 9.	17. 9.		17./9.

Tabelle XXIX. Magnum bonum, Sch 44, XIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel-ende		das Kronen-ende		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Kronen-endes	
			eine ganze Knolle	das Nabel-ende	das Kronen-ende	eine ganze Knolle	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	54 g	44 g	47 g	40 g					44 g	
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	8	6	1	3	6		1	3	1	3
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	(4) 1 starker 3 schwach	abgestorben	(2) mittlere	abgestorben	(3) mittlere		(2) starke	(3) 1 starker 2 mittlere	(1) sehr starker	(1) sehr starker
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	(100) g	—	(30) g	—	(53) g		(148) g	(140) g	(161) g	
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	(5) g	—	(35) g	—	(5) g		(9) g	(7) g	(45) g	
Frischgewicht des Knollenertrages . . .	377 g	89 g	155 g	153 g	418 g		525 g	555 g	527 g	
Anzahl der Knollen . .	4+10	1+5	2+2	3+7	6+3		5	4+4	6+5	6
Gewicht der größten Knolle . . . . .	33 g	34 g	55 g	35 g	72 g		158 g	133 g	135 g	
Datum der Ernte . . .	17./9.	17./9.	17./9.	17./9.	17. 9.		17./9.	17./9.	17./9.	17./9.

Tabelle XXX. Magnum bonum, Sch 44, XIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle		das Nabel-ende		das Nabel-ende		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Nabel-endes	
	eine ganze Knolle		eine gebälftete Knolle		eine gebälftete Knolle		eine gebälftete Knolle		eine gebälftete Knolle		eine gebälftete Knolle		eine gebälftete Knolle	
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	41 g	39 g	39 g		37 g		38 g							
Augenzahl an der Mutterknolle . . . . .	5	9	2	6	2	5	1	1	1	1	1	1	1	4
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	(4) 3 starke mittlere	(4) 3 starke mittlere	(3) 2 starke mittlere	(3) 2 starke mittlere	(4) 2 starke mittlere	(3) 2 starke mittlere	abgestorben	(2) mittlere	abgestorben	(3) 2 starke mittlere	abgestorben	(3) 2 starke mittlere	(3) 2 starke mittlere	(3) 2 starke mittlere
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	(131) g	(238) g	(61) g	(56) g	(67) g	(78) g	—	(75) g	—	(77) g	—	(77) g	—	(77) g
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	(6) g	(10) g	(6) g	(3) g	(2) g	(3) g	—	(2.5) g	—	(3) g	—	(3) g	—	(3) g
Frischgewicht des Knollenertrages . . . . .	745 g	695 g	329 g	569 g	432 g	470 g	110 g	287 g	83 g	281 g	83 g	281 g	83 g	281 g
Anzahl der Knollen . . . . .	8+3	10+5	7+4	9+1	7+2+3	7	2	3+3	2+2	4+2	2+2	4+2	2+2	4+2
Gewicht der größten Knolle . . . . .	155 g	133 g	67 g	130 g	66 g	115 g	77 g	80 g	34 g	86 g	34 g	86 g	34 g	86 g
Datum der Ernte . . . . .	17. 9.	17./9.	17./9.	17. 9.	17./9.	17. 9.	17./9.	17./9.	17. 9.	17./9.	17. 9.	17./9.	17. 9.	17./9.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle		das Nabel-ende		das Kronen-ende		einer gehalfeten Knolle			
	einige ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel-ende	das Kronen-ende	das Nabel-ende	das Kronen-ende	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	34 g	30 g	29 g	26 g	28 g					
Augenzahl an der Mutterknolle . . . . .	9	6	3	6	2	5	1	1	3	
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	(5) 4 schwache	(3) starke	abgestorben 1 mittlere	(3) starke	(2) starke	abgestorben	(3) mittlere	(2) mittlere	(1) sehr starker	
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile. . . . .	(70) g	(191) g	—	(118) g	(125) g	—	(85) g	(68) g	(122) g	
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	(5) g	(8) g	—	(3) g	(7) g	—	(3) g	(3) g	(4) g	
Frischgewicht des Knollenertrages. . . . .	74 g	730 g	120 g	647 g	493 g	129 g	335 g	197 g	277 g	
Anzahl der Knollen . . . . .	2+2	8+6	2+3	6+1	4+2	1+3+3	4	2+5	4+2	
Gewicht der größten Knolle . . . . .	41 g	112 g	45 g	165 g	141 g	45 g	125 g	68 g	75 g	
Datum der Ernte . . . . .	17. 9.	17./9.	17. 9.	17. 9.	17./9.	17./9.	17. 9.	17./9.	17./9.	

Tabelle XXXII. Magnum bonum, Sch 44, XIII.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehäufteten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle			
			Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabelende	Kronenende		
in Gramm										
68	191	512	600	97	223	677	417	469	240	25
43·8	377	89	155	153	522	418	525	559	555	527
38·8	745	695	329	569	432	470	110	287	83	281
27·6	74	730	120	647	493	129	335	197	277	470

Tabelle XXXIII. Magnum bonum, Sch 44, XIII..

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen Saatknohle	Mittleres Gewicht einer Erteknolle	Gesamtgewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte
in Gramm					
1 ganze Knolle. . . . .	1 Pflanze	79	17 6	194	11
1 " " " " . . . . .	1 " "	69	64	512	8
2 Hälften . . . . .	2 Pflanzen	73	41	697	17
2 " " " " . . . . .	2 " "	58	15	900	20
4 Viertel . . . . .	4 " "	61	52	1151	22
1 ganze Knolle. . . . .	1 Pflanze	54	27	377	14
1 " " " " . . . . .	1 " "	44	15	89	6
2 Hälften . . . . .	2 Pflanzen	47	15	208	14
2 " " " " . . . . .	2 " "	40	42·7	940	22
4 Viertel . . . . .	4 " "	44	72	2166	30
1 ganze Knolle. . . . .	1 Pflanze	41	68	745	11
1 " " " " . . . . .	1 " "	39	46	695	15
2 Hälften . . . . .	2 Pflanzen	39	42·6	898	21
2 " " " " . . . . .	2 " "	37	47	902	19
4 Viertel . . . . .	4 " "	38	42	761	18
1 ganze Knolle. . . . .	1 Pflanze	34	18·5	74	4
1 " " " " . . . . .	1 " "	30	52	730	14
2 Hälften . . . . .	2 Pflanzen	29	64	767	12
2 " " " " . . . . .	2 " "	26	48	622	13
4 Viertel . . . . .	4 " "	28	47·3	1279	17

**Tabelle XXXIV. Magnum bonum, Frö 9, IX.**

[illegible]

**Tabelle XXXV. Magnum bonum, Frö 9, IX.**

[illegible]

**Tabelle XXXVI. Magnum bonum, Frö 9, IX.**

[illegible]

**Tabelle XXXVII. Magnum bonum, Frö 9, IX.**

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle.	eine ganze Knolle	das Nabel-ende einer gehälfteten Knolle	das Kronen-ende einer gehälfteten Knolle	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
Gewicht der Mutterknolle . . .	36 g	32 g	34 g	31 g	33 g	
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	6	7	2	5	b e r e i t s a b g e s t o r b e n	1
Befund bei der Ernte Frischgewicht des Kollenertragtes .	1128 g 13	180 g 4	400 g 6	560 g +	15 g 1	100 g 2
Anzahl der Knollen .						
Gewicht der größten Knolle . . .	160 g 7./10.	55 g 7./10.	100 g 7./10.	170 g 7./10.	15 g 7./10.	70 g 7./10.
Datum der Ernte . .						
					460 g + 190 g 7./10.	340 g + 150 g 7./10.

Tabelle XXXVIII. Magnum bonum, Frö 9, IX.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfteten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle			
			Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabelende	Kronenende		
			in Gram m							
200	590	1050	1200	510	20	90	230	70	160	100
80	130	50	500	610	260	500	120	130	100	820
47	45	910	30	70	40	240	140	105	70	70
33	1128	180	400	560	15	100	40	410	340	460

Tabelle XXXIX. Magnum bonum, Frö 9, IX.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen Saat- knolle	Mittleres Gewicht einer Ernte- knolle	Gesamt- gewicht der Ernte	Knollen- zahl der Ernte
in Gram m					
1 ganze Knolle . . . . .	1 Pflanze	247	59	590	10
1 " " " " . . . . .	1 " "	174	43.7	1050	24
2 Hälften " " " " . . . . .	2 Pflanzen	212	46	1710	37
2 " " " " " " " " . . . . .	2 " "	181	16	110	7
4 Viertel . . . . .	4 " "	187	33	560	17
1 ganze Knolle . . . . .	1 Pflanze	88	9.3	130	14
1 " " " " " " " " . . . . .	1 " "	78	12.5	50	4
2 Hälften " " " " . . . . .	2 Pflanzen	82	58	1110	19
2 " " " " " " " " . . . . .	2 " "	78	33	760	23
4 Viertel . . . . .	4 " "	80	77	1470	19
1 ganze Knolle . . . . .	1 Pflanze	47	15	45	3
1 " " " " " " " " . . . . .	1 " "	45	61	910	15
2 Hälften " " " " . . . . .	2 Pflanzen	47	17	100	6
2 " " " " " " " " . . . . .	2 " "	43	28	280	10
4 Viertel . . . . .	4 " "	46	32	385	12
1 ganze Knolle . . . . .	1 Pflanze	36	88	1128	13
1 " " " " " " " " . . . . .	1 " "	32	45	180	4
2 Hälften " " " " . . . . .	2 Pflanzen	34	96	960	10
2 " " " " " " " " . . . . .	2 " "	31	38	115	3
4 Viertel . . . . .	4 " "	33	62	1250	20



Tabelle XL. Magnum bonum, S. B. 20, VIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer geviertelten Knolle		
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	83 g	58 g	66 g	56 g	65 g				
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	8	6	4	7	3	5	2	1	3
Befund bei der Ernte	geerntet am 19. September, bereits im Absterben befunden.								
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	Fehl- stelle	(5) 3 mittlere 2 schwache	(2) mittlere	(2) mittlere	(1) sehr starker	(1) sehr starker	(2) mittlere	(1) sehr starker	(1) starker
Frischgewicht des Knollenertrages . .			182 g	142 g	514 g	380 g	173 g	287 g	182 g
Anzahl der Knollen .	—	6+2	2+4	3+3	4+4	4	3+1	—	3+1
Gewicht der größten Knolle . . . . .	—	65 g	80 g	67 g	158 g	148 g	72 g	—	124 g
Anmerkung . . . .	—	—	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	Mutter- knolle erhalten	—	Mutter- knolle erhalten

Tabelle XLI. Magnum bonum, S. B. 20, VIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	eine gehälftete Knolle		eine gehälftete Knolle		einer gevierteilten Knolle			
			das Nabel-ende	das Kronen-ende	das Nabel-ende	das Kronen-ende	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
			einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle		einer gevierteilten Knolle			
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	50 g	46 g	48 g	44 g	47 g					
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	10	5	3	4	2	5	1	1	3	2
Befund bei der Ernte	geerntet am 19. September, bereits im Absterben befunden.									
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	(6) 4 starke 2 mittlere	(4) 3 starke 1 schwächer	(2) mittlere	(2) mittlere	(2) mittlere	(2) mittlere	(1) mittlerer	(1) mittlerer	(2) mittlere	(2) starke
Frischgewicht des Knollenertrages . .	874 g	595 g	204 g	418 g	138 g	210 g	54 g	181 g	219 g	203 g
Anzahl der Knollen .	17+6	9+5+8	1+3+3	5	2+2	4+1	2+2	2+3	4+3	2+5
Gewicht der größten Knolle . . . . .	119 g	75 g	90 g	120 g	52 g	78 g	30 g	69 g	60 g	140 g
Anmerkung . . . .	—	—	—	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten	—	Mutterknolle erhalten	Mutterknolle erhalten

Tabelle XLII. Magnum bonum, S. B. 20, VIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	das Nabelende	das Kronenende	einer gebälfteten Knolle		einer gevierteilten Knolle		ein Stück des Kronendes	ein Stück des Kronendes
				das Nabelende	das Kronenende	ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Kronendes		
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	31 g	24 g	30 g	23 g	29 g				
Augenzahl an der Mutterknolle. . .	4	6	2	5	3	1	2	1	
Befund bei der Ernte	geerntet am 19. September, bereits im Absterben befunden.								
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	(4) schwache	(1) mittlerer	(3) 2 starke 1 schwacher	(5) 3 starke 2 schwache	(2) mittlere	(3) starke	(1) mittlerer	(2) 1 sehr starker 1 schwacher	(2) 1 sehr starker 1 schwacher
Frischgewicht des Knollenertrages. .	112 g	104 g	559 g	662 g	102 g	298 g	108 g	178 g	112 g
Anzahl der Knollen .	1+5	1+2	7+6	11+8	4+1	2+6+5	1	3+1	3
Gewicht der größten Knolle . . . . .	42 g	70 g	127 g	124 g	38 g	72 g	108 g	116 g	58 g
Anmerkung. . . .	Mutterknolle erhalten	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XLIII. Magnum bonum, S. B. 20, VIII.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	einer gevierteilten Knolle			
						einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	19 g	15 g	17 g	15 g	16 g				
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	6	5	1	4	2	4	2	1	2
Befund bei der Ernte									
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	(3) mittlere	(2) starke	(1) mittlerer	(2) mittlere	(1) starker	(1) schwa- cher	(1) starker	(1) starker	(2) starke
Frischgewicht des Knollenertrages . .	99 g	315 g	68 g	145 g	160 g	13 g	224 g	288 g	375 g
Anzahl der Knollen .	2+2	7+5	3	2+4	1+1	1	4+1	5+3	7+4
Gewicht der größten Knolle . . . . .	41 g	60 g	27 g	65 g	145 g	13 g	73 g	74 g	58 g
Anmerkung . . . .	Mutter- knolle erhalten	—	Mutter- knolle erhalten	—	—	Mutter- knolle erhalten	—	—	—

Tabelle XLIV. Magnum bonum, S. B. 20, VIII.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfteten Knolle				Ertrag der geviertelten Knolle			
			Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabelende	Kronenende		
in Gramm										
65.6	—	290	182	142	514	380	173	—	287	182
47	874	595	204	418	138	210	54	181	219	203
27.4	112	104	559	662	102	298	108	51	178	112
16.4	99	315	68	145	160	13	221	288	375	64

Tabelle XLV. Magnum bonum, S. B. 20, VIII.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen Saatknolle	Mittleres Gewicht einer Ernteknolle	Gesamtgewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte
in Gramm					
1 ganze Knolle . .	Fehlstelle	83	—	—	—
1 " " . . .	1 Pflanze	58	36	290	8
2 Hälften . . .	2 Pflanzen	66	27	324	12
2 " " . . .	2 "	56	74.5	894	12
4 Viertel . . .	3 "	65	58	642	11
1 ganze Knolle . .	1 Pflanze	50	38	874	23
1 " " " . . .	1 "	46	27	595	22
2 Hälften . . .	2 Pflanzen	48	52	622	12
2 " " " . . .	2 "	44	37.5	338	9
4 Viertel . . .	4 "	47	28.5	657	23
1 ganze Knolle . .	1 Pflanze	31	18.6	112	6
1 " " " . . .	1 "	24	34.6	104	8
2 Hälften . . .	2 Pflanzen	30	38	1221	32
2 " " " . . .	2 "	23	22	400	18
4 Viertel . . .	4 "	29	44.9	449	10
1 ganze Knolle . .	1 Pflanze	19	24.7	99	4
1 " " " . . .	1 "	15	26	315	12
2 Hälften . . .	2 Pflanzen	17	23.6	213	9
2 " " " . . .	2 "	15	58	173	3
4 Viertel . . .	4 "	16	34	951	28

Denselben Provenienzen, welche wir jetzt bei den Versuchen auf kleinen Parzellen individuell behandeln, werden wir später auch bei den feldmäßigen Versuchen begegnen. Von den in den Tabellen XXVIII bis XLV abgehandelten 3 Magnum bonum-Provenienzen sind die ersten beiden als gesund aus der Gegend von München, beziehungsweise aus Unterfranken bezogen, während die dritte als rollkrank aus Westpreußen kam.

Es ist jedoch nach den Vegetationsbeobachtungen und Ernteergebnissen schwer zu entscheiden, welche von den dreien am schwersten krank gewesen ist. Bezüglich der Symptome der Blattrollkrankheit finden sich in den Tabellen XXVIII bis XLV, keine Aufzeichnungen, weil zur Zeit der Ernte die Pflanzen schon teilweise oder ganz abgestorben waren. Wir können aber summarisch hier angeben, daß bei allen 3 Provenienzen, Sch 44, Frö 9 und S. B. 20 die überwiegende Menge der Pflanzen die Symptome des Blattrollens deutlich zeigte. Bei der erstgenannten erschienen die Symptome bei den meisten Pflanzen in einem späteren Vegetationsstadium und die meisten Stauden waren kräftig entwickelt. Die Frö 9 war weit gleichmäßiger im Befall und die S. B. 20 zeigte neben sehr kümmerlich entwickelten und stark rollenden Pflanzen auch sehr kräftig entwickelte Büsche. Das zeigt sich auch in den Erträgen am klarsten, wenn man die Tabellen XXXII, XXXVIII und XLIV miteinander vergleicht. Die Sch 44 gab aus den ganzen Knollen Staudenerträge bis 745 g und in vielen Fällen sogar aus geviertelten Knollen über 500 g. Dementsprechend finden wir auch Höchstgewichte der Einzelknollen über 100 g recht häufig und bezeichnenderweise auch aus geviertelten Knollen, aus denen nur 1 bis 2 Triebe zur Entwicklung kamen. Bei Frö 9 finden wir, trotzdem Pflanzen viel seltener waren, die lange symptomfrei blieben, Staudenerträge aus ganzen Knollen von 900, 1050 und 1128 g (die letzte Ziffer aus einer Mutterknolle von 36 g); aus geviertelten Knollenstücken erzielten wir Staudenerträge bis 820 g und Knollengewichte bis 180 g. Daneben haben aber einzelne Pflanzen aus ganzen Knollen sehr kleine Staudenerträge von 45 und 50 g geliefert. Wir werden später sehen, daß beim feldmäßigen Anbau dieser Provenienzen ein Auffrischen der Leistungsfähigkeit durch nachträgliche kräftige Entwicklung der Wurzeln und Sprosse nicht möglich war und die Erträge dadurch sehr weit zurückblieben. Das Saatgut der S. B. 20 bestand aus sehr

kleinen Knollen. Für die 4 Serien der Tabellen XL bis XLIII konnten nur mit Mühe einige Knollen über 50 g gefunden werden, während von der Größe der in der 4. Serie verwendeten Knollen von 15 bis 19 g Gewicht eine reiche Auswahl zu finden war. Trotzdem wurden sogar aus diesen kleinsten Knollen bei den günstigen Vegetationsbedingungen der Parzelle VIII Knollen bis 145 g erzielt und dies sogar aus einem Teilstück einer gehälfteten Knolle von 75 g. Die Teilstücke des Kronenendes zeigten wie bei allen übrigen Serien keinen Vorsprung vor denen des Nabelendes und die Leistungsfähigkeit schwankt ganz regellos. Fehlstellen waren bei allen erkrankten Provenienzen sehr selten zu finden, mit Ausnahme von B 15, welche sich auch in Entwicklung und im Ertrag von allen übrigen stark unterschied. Es hat den Anschein, daß wir es zu einem vollständigen Abbau bei den günstigen Bodenverhältnissen der Versuche noch weniger bringen können als zu einer entschiedenen und dauernden Besserung der Entwicklungsverhältnisse. Die *Magnum bonum* scheint nach unseren Erfahrungen, trotzdem sie unter unseren Verhältnissen jedenfalls unbegrenzt zu halten wäre, ein Opfer der Blattrollkrankheit geworden zu sein, denn eine Sorte, die mit einem derartigen Siechtum behaftet ist, würde man nur der Kuriosität oder des Studiums wegen, aber gewiß nicht der Produktion wegen noch länger halten wollen.

Bevor wir nun zum Vergleich die Beobachtungen und Ernteergebnisse einer Anzahl anderer zum Teil gesunder Sorten mitteilen, wollen wir noch auf die Frage der Wertigkeit der Augenknospen, die wir im vorstehenden schon wiederholt flüchtig gestreift haben, etwas näher eingehen. Wir haben gesehen, daß mit Bezug auf die Blattrollkrankheit die Höherwertung einzelner Augenknospen durch entsprechende Auswahl keine Rolle zu spielen berufen ist. Sie scheint auch im allgemeinen beim Nachbau gesunder Abstammung in der Praxis ganz bedeutungslos zu sein. Wenn wir in vorstehenden Vergleichszusammenstellungen gesehen haben, daß die Frischgewichte (die Wägeziffer der nicht ganz frisch geernteten Pflanzenteile sind jedesmal eingeklammert) von Knollen, Wurzeln, sowie von Blatt- und Stengelteilen meist parallel miteinander stiegen oder sanken, so war da häufig der Einfluß der Blattrollkrankheit mitbeteiligt, manchmal in ganz bedeutendem Maße.

Es kommen jedoch bei gesunden Pflanzen derselben Abstammung eigenartige Schwankungen vor, die wir allerdings bei unseren bisherigen Beobachtungen nur ganz nebenher berücksichtigen konnten, die aber gewiß Beachtung verdienen. Während nach Ausweis der Tabellen IV bis IX und X bis XV das Zerschneiden der Knollen bei den weniger kranken Abstammungen wenig Einfluß auf die Entwicklung hatte, war die Schwächung, die durch das weitgehende Zerstückeln erfolgte, bei den durch stärkere Blattrollkrankheit geschwächten Abstammungen stärker bemerkbar. Dies jedoch nur in der Entwicklung und Leistung der Pflanze, nie in den Symptomen. Wir haben in den Gesamtbildern der Tabellen immer eine Kombination der durch die mannigfachen Ursachen erzielten Wirkungen. Wenn wir unter den Saatkollen eine noch so sorgfältige Auswahl treffen, so haben wir doch immer noch eine Mischung von verschiedener und in ihrer Verschiedenheit ganz unbekannten Eigenart. Wir haben gesehen, daß die Ueberlegenheit der Kronenaugen gegenüber den Seitenaugen und denen des Nabelendes nicht einmal bei blattrollkranken Pflanzen hervortritt, die größere Knolle hat keinen Vorsprung vor der kleineren und selbst das Zerschneiden ohne aseptische Kautelen liefert keine stärker kranken Pflanzen. Trotz der großen Hoffnung, die seinerzeit H. Franz<sup>1)</sup> auf die Berücksichtigung des Vegetationswertes der Augenknospen setzte, bringt uns letztere bisher keinem praktischen Ziele näher, wenn sie auch eine Handhabe zu richtiger Deutung mancher Versuchsergebnisse liefern kann. Dieser Weg ist jedoch gangbar und verspricht noch Aufschlüsse in verschiedenen Richtungen. Ich will deshalb nachstehend auf die recht bemerkenswerte Arbeit von Franz noch näher eingehen. Sie ist leider als Dissertation Fragment geblieben, aber die vom Autor in seiner Eigenschaft als landwirtschaftlicher Wanderlehrer mehrere Jahre vor Abfassung der Dissertationsarbeit gesammelten Beobachtungen, zeigen einen guten Blick für den Zusammenhang.

Franz wendet sich gegen die zahllosen empirischen Versuche, die schon zu seiner Zeit (1873) über die Bedeutung des Saatgutes im Kartoffelbau ausgeführt waren und ergebnislos bleiben mußten. Er zitiert Schwarz (1825), welcher damals schrieb:

---

<sup>1)</sup> Studien an der Kartoffelknolle. Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung einer rationellen Praxis der Kartoffelkultur von Hermann Franz. Dissertation. Göttingen 1873.



„Was hat man mit den unedigen Kartoffel  
angefangen, um denselben weniger  
kostspielig zu machen, oder durch die Auswahl desselben die  
Rückgabe zu vermehren? Man pflanzt sehr dicke auserlesene  
Kartoffeln, mittelmäßige, kleine, Auswurf. Man pflanzt ganze,  
halbe, geviertelte, einäugige Würfel, Platten (Köpfe), ausge-  
bohrte Augen usw. . . .“ und: „Alles wächst mehr oder weniger,  
je nachdem man mehr oder weniger Fleiß und Vorbereitung  
darauf verwendet.“

Als praktisch verwertbares Schlußergebnis seiner Arbeit bringt Franz den Vorschlag, durch Entfernung der Seitenaugen den Vegetationswert der Kronenaugen zu erhöhen. Wir bemerken hier in Parenthese, daß diese Maßregel nicht nur betriebstechnisch unzweckmäßig und häufig ganz undurchführbar, sondern nach unseren letzten Untersuchungen auch erfolglos ist. Franz sagt sehr zutreffend, die Natur bringe ebenso unübersehbare wie unberechenbare Kombinationen zustande, welche oft die sorgfältigst angelegten Feldversuche und die vorsichtigsten der daraus gezogenen Schlüsse als Stückwerk erscheinen lassen. Er zitiert Anschauungen und Aussprüche namhafter Fachgenossen, die sich damals als unrichtig erweisen ließen. Wir könnten diese bis in die letzten Jahre hinein ergänzen und um viele Beispiele vermehren. Franz hat sich einen recht guten Weg für seine Vergleichsbeobachtungen gewählt, aber sein Material ist doch zu ungenügend für sichere Schlußfolgerungen. Er fühlt das auch heraus, wenn er in seinem Schlußworte ungefähr sagt, von allen Vegetationsbedingungen haben die wenigsten an sich unveränderliche Wertgrößen; diese letzteren würden vielmehr meistens in gewissen Grenzen verändert, womit wieder andere Bedingungen ins Gewicht fallen. Er versucht von den Entwicklungsbedingungen, die in der Mutterknolle selbst liegen, einige herauszulösen und klarzulegen, eine Arbeit, welche jedoch nur bei jahrelang fortgesetzter Beobachtung an demselben Versuchsmaterial bekannter Abstammung zu einem sicheren Ziele führen könnte. Für uns war es im Zusammenhang mit dem Studium der durch die Blattrollkrankheit bedingten Veränderungen von Wichtigkeit, die wechselnden Qualitäten der Mutterknollen in den Kreis unserer Beobachtungen zu ziehen. Zum Verständnis der Bedeutung der Verschiedenwertigkeit der Augenknospen und der möglichen

Beeinflussung ihrer Wertigkeit durch die in Rede stehende Form der Herabzüchtung geben wir im folgenden zunächst den Vorgang bei der Bildung der Knolle mit den von Franz zum Teil gebrachten Feststellungen. Die Entstehung der Augen an der Knolle verläuft analog derjenigen der Achselknospen am oberirdischen Stengel. Dadurch werden in der Anlage die ältesten Knospen die untersten sein und die Gipfelknospen die jüngsten. In diesem einfachen Sachverhalt ist der wichtigste Grund für die größere Triebkraft der Kronenaugen zu finden. Der Schwerpunkt des organischen Bildungstriebes liegt normal in der Endknospe. Ist nun die Knollenbildung abgeschlossen und regt sich nach einer Zeit der Vegetationsruhe, durch Anreiz von außen veranlaßt, wieder neues Leben und Bewegung in der Knolle, so sind es neben der endständigen die obersten zuletzt abgesetzten axillaren Knospen, welchen die größte Energie der Neubildung wieder innewohnen muß, weil die jüngsten Organe überhaupt stets die lebensvollsten sind. Alle Gewebe und Gefäße gehen ganz allgemein mit dem höheren Alter in den Zustand eines geringeren Leistungsvermögens über, die Zellwände verdicken sich, werden weniger permeabel.

Wir gestatten uns schon hier einzuschalten, daß eine noch weiter gehende Reduktion der Augenknospen des Nabelendes in dieser Richtung bei Knollen blattrollkranker Pflanzen möglicherweise vorausgesetzt werden konnte und unter diesem Gesichtspunkte die Tabellen IV bis XLV vergleichend zu prüfen sind.

Wir folgen aber vorher, um das gesuchte Vergleichsbild noch klarer hervortreten zu lassen, noch weiter den Darlegungen von Franz (l. c. S. 16 u. ff.). Mögen sich die genannten und ähnliche Veränderungen mit den älteren Elementargebilden des saftigen Kartoffelfleisches auch in geringem Umfang vollziehen, so können sie doch nicht ohne entsprechenden Einfluß auf die Lebensenergie der betreffenden Organe bleiben. Eine jede Pflanze legt bei dem Abschlusse der Vegetation ihrer für die Fortpflanzung bestimmter Organe in die Umgebung dieser einen genügenden Vorrat von Reservestoffen an, um beim Erwachen des neuen Lebens nach überdauertem Ruhezustand für die erste Nahrung gesorgt zu haben. Stickstoffhaltige, sowie stickstofffreie Nährstoffe müssen dem jungen Keimtrieb leicht und quantitativ genügend zugänglich sein, wenn er ein freudiges Gedeihen entwickeln soll. An stickstofffreien Nährstoffen ist nun

bei der Kartoffel im Stärkemehl, dem jungen Keime zugänglich, ein so großer Reichtum aufgespeichert, daß es sich in der Zeit der Keimung um einen Mangel nie handeln kann. Weniger reich ist dagegen die Ablagerung der stickstoffhaltigen Reservahrung.

Derjenigen Keimknospe der Kartoffel, welcher von der Stickstoffsubstanz im reichsten Maße zugeführt werden kann, wird man unter Voraussetzung sonst gleicher Umstände einen wesentlichen Vorteil zusprechen müssen. Keineswegs können dies aber normalerweise die Keime der untersten oder der Seitenaugen sein, denn ganz abgesehen von der geringeren Permeabilität der diese Augen umgebenden (älteren) Zellen muß hier auch noch aus der bedeutenderen Stärkefüllung des Parenchyms sowohl für die Anwesenheit als auch für die Beweglichkeit des im Zellsaft gelösten Eiweißes das Bestehen ungünstigerer Verhältnisse gefolgert werden. Die bedeutendere Stärkefüllung und damit der geringere Eiweißgehalt des ganzen Parenchyms in der Umgebung dieser Augen ist also nicht zufällig, sondern eine physiologisch angestrebte Umwertung zugunsten der jüngeren Keimknospen. Der geringere Stärkegehalt und höhere Stickstoffgehalt in der Zone der jüngsten Keimknospen bietet diesen in erster Linie eine Ueberlegenheit vor den älteren.

Nun findet allerdings häufig nach unseren Beobachtungen entgegen den vorstehenden Erwägungen an derselben Knolle sehr häufig auch ein gleichzeitiges oder manchmal sogar früheres Austreiben älterer Knospen statt und werden wir die Gründe dafür zu untersuchen haben<sup>1)</sup>. Bei einer in Kronenhälfte und Nabelhälfte geschnittenen Knolle müßte sich die Ueberlegenheit der Kronenhälfte immer zeigen und es bleibt uns auch noch nach den Gründen zu forschen, warum dies so häufig nicht der Fall ist. Betrachten wir daraufhin die Tabellen XVI bis XXVII, so müssen wir zuvörderst berücksichtigen, daß wir es mit mehr oder minder kranken Pflanzen zu tun haben. Betrachten wir zunächst die Tabelle XX, so finden wir, daß ausnahmslos die größte Knollenzahl aus einer Mutterknolle erhalten wurde,

<sup>1)</sup> Andere, durch Vegetationsverhältnisse der Mutterpflanze, oder wechselnde Einwirkungen während der Vegetationsruhe der Mutterknolle bedingte Einflüsse können die in der Anlage vorgesehene Ueberlegenheit der Terminalknospen verdecken.

wenn die Mutterknolle geviertelt war. Durch das Zerschneiden der SaatknoUe wird die Möglichkeit geboten, in Summa eine größere Anzahl von Trieben zu entwickeln. Je mehr Triebe vorhanden sind, desto mehr Knollen können gebildet werden und bei Inanspruchnahme des gleichen Bodenvolumens sollte man meinen, würde bei geviertelten Knollen darum auch die geringste Durchschnittsgröße der Ernteknollen erzielt werden. Dies ist nun tatsächlich bei St 212, XII nicht der Fall gewesen und wie aus Tabelle XXVI ersichtlich, ebensowenig bei St 212, VIII. Wie schon früher erwähnt, liegen die Unterschiede zwischen St 212, XII und St 212, VIII nur in der Erntezeit. Die Bodenqualität und Bearbeitung ist auf Parzelle XII genau dieselbe gewesen wie auf Parzelle VIII und auch die Anbauzeit und sonstige Behandlung war die gleiche. Aus den Tabellen XXV und XIX geht übereinstimmend hervor, daß auch bei den Pflanzen, die sämtlich blattrollkranker Abstammung waren, weder die Größe der Mutterknolle noch das Zerschneiden derselben zur Saat einen besonders schwer wiegenden Einfluß ausgeübt haben. Wir können aber aus diesen Tabellen besonders entnehmen, daß in der Wertigkeit der Augenknoipen des Kronenendes gegenüber denen des Nabelendes auch bei blattrollkranken Individuen ein prinzipieller Unterschied nicht besteht. Den höheren Erntezahlen, welche manchmal bei Aussaat des Kronenendes uns entgegentreten, stehen eben so viele bessere Erfolge bei Anbau des Nabelendes entgegen. Die Erntemengen pro Staude erheben sich, wie Tabelle XXVII ausweist, oft zu einer stattlichen Höhe, wie z. B. 705 g Knollen aus einer Mutterknolle von 139 g. Die Annäherung der Wertigkeit der Augenknoipen einer und derselben Knollen aneinander ist bei vorgeschrittenem Stadium der Erkrankung viel häufiger und größer als bei gesunden und schwach kranken Knollen. Innerhalb gewisser Grenzen tritt eine gewisse Ausgeglichenheit der Leistung der einzelnen Individuen als Ergebnis der Herabzüchtung schließlich ein. Ueberall, wo durch günstige Entwicklungsverhältnisse der Kulturpflanze wieder eine rückläufige Bewegung, also eine Hinaufzüchtung stattfindet, wird die genannte Regelmäßigkeit durchbrochen und die Ausgeglichenheit schwindet.

Mit den Resultaten der eben besprochenen Versuche mit St 212, bei welcher eine Wiederhinaufzüchtung in den letzten 2 Jahren unzweifelhaft stattgefunden hat, sind diesbezüglich die

Ertragszahlen von B 15, der augenblicklich am schwersten erkrankten Pflanze unserer Versuche, zu vergleichen, bei welcher, wenn auch bisher ziemlich regellos, der Beginn einer Heraufzucht deutlich wahrnehmbar ist, sogar bei dem ungünstigen Witterungsverlauf von 1910.

Wir wollen bei dieser Gelegenheit noch einmal auf die zitierte Arbeit von Franz (S. 30 u. ff.) zurückgreifen und angeben, in welcher Richtung unsere Versuchsanstellungen mit den seinen nicht übereinstimmen. Dadurch, daß Franz nur ein äußerst spärliches Beobachtungsmaterial vorgelegen hatte, wurde er veranlaßt, der großen Knolle ein viel bedeutenderes Uebergewicht einzuräumen, als es tatsächlich bestehen dürfte. Franz hat mit Knollen von hohem Gewichte (bis 550 g) operiert und die leichteste von ihm zum Vergleich verwendete Knolle wog 85 g. Wir haben dagegen bei unseren Versuchen extreme Verhältnisse nur insoweit ins Auge gefaßt, als wir mit der Knollengröße nur nach unten so weit als möglich gingen, nach oben aber die 200 g Knolle etwa als Grenze setzten. Franz hat nun unter den Bedingungen, unter welchen er operierte, aus Knollen von 424 bis 550 g je 14 bis 16 Triebe, aus einer Knolle von 317 g 8 Triebe und aus Knollen von 85 bis 290 g je 3 Triebe bekommen. Die Knollen waren jedoch zum Auskeimen erst frei an der Luft im Zimmer, dann in einem flachen Gefäße in angefeuchtete Sägespäne ausgelegt. Das sind wesentlich andere Bedingungen zum Auskeimen, als sie in der Erde oder im Ackerboden vorliegen. Im Ackerboden werden aus großen, mittleren und kleinen Knollen immer nur eine beschränkte Anzahl von Trieben (im Mittel etwa 3 Triebe) sich entwickeln, wenn die Knollen, ohne vorgekeimt zu sein, zur Saat gelegt werden. Beginnt jedoch das Auskeimen der Knollen im Winterlager, so werden neben den Gipfelknospen immer noch eine Anzahl anderer Augenknospen auszutreiben beginnen, weil die erst gebildeten Triebe keine Gelegenheit finden, durch die Aufnahme der Funktionen seitens der Wurzeln sich zu beblätterten Sprossen auszubilden und die Reservestoffe der Mutterknolle stärker in Anspruch zu nehmen.

Der durch die erste Keimung eingeleitete Prozeß der Verflüssigung und Mobilisierung der Reservenahrung schreitet fort und der durch den Ueberschuß bewirkte Saftdruck reizt die bisher schlafenden Knospen zur Entwicklung. Also nicht des-

wegen, weil eine schwächlich ernährte Knospenanlage sich gerne in einer zahlreicheren Sprossenteilung kennzeichnet, wie Franz (l. c. S. 30) angibt, erscheinen zuweilen viele Triebe an einer Saatknohle, sondern weil die von uns genannten Umstände das Auskeimen vieler Augenknospen beförderthaben Die Bildung vieler Triebe unterbleibt aber, wenn ein oder wenige primär gebildete Triebe sich rasch und kräftig entwickeln, gut bewurzeln und die dadurch stark gesteigerte Saftbewegung im Sproß auch an der Erschöpfung der Mutterknohle sich energisch beteiligt. Wenn Franz (l. c) anderseits eine Korrelation zwischen der Größe der Mutterknohle und der stärkeren Ausbildung der Keimtriebe festgestellt haben will, so halten wir seinem dürftigen Material unsere in den laufenden Tabellen mitgeteilten Beobachtungen entgegen, welche darauf hinweisen, daß eine ganze Reihe anderer Momente von größerem Einfluß sind und die von ihm festgestellte Korrelation beim Anbau unter den normalen Verhältnissen des Ackerbaues meist verdecken.

Wir sehen weiter beim Vergleiche unserer Tabellen, daß der Vegetationswert der Augenknospen bei Knospen blattrollkranker Abstammung meist erheblich reduziert ist. Es ist diesbezüglich besonders der Vergleich der Entwicklung aus den gevierteilten Knollen lehrreich. Während wir bei N 86 in den Tabellen IV bis IX (sehr viele Pflanzen gesund) aus den Teilstücken der schwersten Knollen meist je 3 bis 4 kräftige Triebe bekamen, sinkt die mittlere Anzahl der Triebe auf je einen bei den leichtesten Knollen, diese einzelnen Triebe sind aber immerhin noch kräftig entwickelt, haben ein meist reichlich entwickeltes Wurzelsystem und geben meist recht gute Ernte. In den weiteren Tabellen XVI bis XXVII (sämtliche Pflanzen blattrollkrank) geben die Teilstücke der schwersten Knollen je nur einen Trieb, der mittelmäßig entwickelt ist, die Teilstücke der kleineren und kleinsten Knollen aber je einen schwächlichen Trieb, geringe Wurzelentwicklung und niedrige Knollenernten. In den Tabellen XXVIII bis XXXIII, welche die Provenienz Sch 44 betreffen, finden wir auch bei den gevierteilten kleinsten Knollen, daß die Teilstücke meist je 2 meist kräftige Triebe entwickeln, die Wurzelentwicklung weit besser ist als bei St 212 und das stimmt mit dem Befunde, daß sich auf dieser Parzelle (XIII) zwar in der großen Mehrzahl und ziemlich frühzeitig die Symptome der Blattrollkrankheit zeigte, jedoch der Grad der Er-

krankung kein vorgeschrittener war. Die Einklammerung der Zahlen für Frischgewichte von beblätterten Sprossen und Wurzeln hat wieder zu bedeuten, daß das Kraut bei der Ernte schon im beginnenden Absterben begriffen war, die starken Schwankungen in der Entwicklung von Wurzel und Sproß, sowie in der Knollenernte leiten sich bei Sch 44 von dem sehr verschiedenen Grade der Blattrollerkrankung ab. Noch größer sind diese Schwankungen bei Frö 9, welche in den Tabellen XXXIV bis XXXIX bearbeitet ist. Auch bei dieser Provenienz zeigt sich eine große Regellosigkeit bezüglich der Wertigkeit der Augenknospen, so daß allgemein eine höhere Vegetationskraft der Knospen des Gipfelendes der Knolle nicht gefolgert werden kann. In den Tabellen XL bis XLV, in denen die Provenienz S. B. 20 (als blattrollkrank bezogen) behandelt ist, gewinnen wir das Gesamtbild, daß die Erkrankung noch nicht sehr weit vorgeschritten ist. Nach dem Befunde in der Vegetationszeit waren einzelne Pflanzen vorhanden, bei denen die Symptome der Blattrollkrankheit nicht ausgeprägt erschienen, die meisten Pflanzen waren krank, aber in sehr verschiedenem Maße. Die Viertelstücke der geteilten Knollen haben zum Teil recht gute oder wenigstens erträgliche Ernten ergeben und von einem Halbstück einer 16 g-Knolle wurde sogar eine Tochterknolle von 145 g geerntet. Solche Erscheinungen finden sich aber durchaus nicht vereinzelt, sondern sehr häufig und wir schließen die Betrachtung über die in den Tabellen XXVIII bis XLV niedergelegten Beobachtungen mit der Schlußfolgerung, daß das Zerschneiden der Knollen und die Verwendung von Teilstücken als Saatgut, sowie die Verwendung sehr kleiner Knollen, die von uns zu besprechende Form der Herabzüchtung nur in einzelnen Fällen im wesentlichen Maße beeinflusst. Daß dies nicht nur bei der Sorte Magnum bonum, sondern auch bei anderen Sorten übereinstimmend der Fall war, werden später darzustellende Versuche zeigen.

Bei allen Vergleichen, in denen blattrollkrankes oder blattrollverdächtiges Material zur Verwendung kam, dürfen wir aber nicht aus dem Auge lassen, daß spontane Infektionen der geschwächten Pflanzen weitere Schwankungen herbeigeführt haben können. Nachdem es noch eine offene Frage ist, ob die Schwächung, beziehungsweise Krankheit durch eine Infektion hervorgerufen wird, müssen wir diese Möglichkeit immer berück-

sichtigen. Ein häufigeres Eintreten von Längsrissen durch Gewebespannungen bei geschwächten Pflanzen gegenüber gesunden, haben wir bisher nicht konstatieren können. Nachdem aber nach unseren Beobachtungen das plötzliche Auftreten der Symptome in der Vegetationszeit, mit der stärkeren Entwicklung der Pflanze, dem Auftreten von Längsrissen im unteren Stengelteile und der Nachweisbarkeit vor Pilzmycel in den Gewebselementen sehr häufig zusammenfällt, so dürfte im Zusammenhang mit den mykologischen Prüfungen wohl diesen Verhältnissen besondere Beachtung zu schenken sein und das primäre Auftreten von Symptomen und Schwächung bisher anscheinend gesunder Pflanzen von den sekundären Stadien möglichst getrennt zu beobachten und zu verfolgen sein.

Wenn es uns auch bisher noch immer nicht gelungen ist, im anatomischen Bau der Wurzeln blattrollkranker Pflanzen gegenüber denen gesunder Pflanzen durchgreifende Unterschiede aufzufinden oder nachzuweisen, so möchten wir doch nicht ermangeln, auch in dieser Richtung zur Prüfung und zum Vergleiche der Ziffern unserer Tabellen einzuladen. Es findet sich darin so manches, was wir im Detail im Texte natürlich nicht besprochen haben, ebenso wie wir umgekehrt nicht jede der von uns hier vertretenen Anschauungen durch Ziffernreihen, Bilder oder auch nur durch Aufzählung von Einzelmaterial von Beobachtungen gestützt haben. Erinnern wir uns, daß die Wurzelentwicklung bei schwer blattrollkranken Pflanzen es meist nur bis zu einem Frischgewicht der Wurzeln bei voll entwickelter Staude von 1 bis 2 g gebracht hat, und Wurzeln gesunder Pflanzen unter gleichen Vegetationsverhältnissen 15 bis 45 g wogen. Die Assimilationstätigkeit der oberirdischen Organe ist von deren Entwicklungsfähigkeit und diese wieder von der Funktion der Wurzeln ebenso abhängig, wie umgekehrt die Weiterentwicklung des Wurzelapparates von der Entfaltung der Lebensfunktionen der Assimilationsorgane. Wenn wir nur eine schwächere Entwicklung des Pallisadenparenchyms der Blätter als Assimilationsgewebes bei blattrollkranken Pflanzen regelmäßig konstatieren oder die dadurch bedingte starke Verminderung der Stärkeproduktion, so müssen wir das als sekundäre Erscheinungen auffassen, während vorzeitige Verkorkung des Wurzelperiderms oder vorzeitige stärkere Verholzung der



Leitungsbahnen eine primäre Gewebsveränderung darstellen könnten. Die in der Tabelle II konstatierten Erhebungen der Wurzel-Frischgewichte auf 5 bis 9 g läßt stark vermuten, daß der Beginn der „Wiederhinaufzüchtung“ in den für eine **kräftige Wurzelentwicklung günstigen Vegetationsbedingungen in erster Linie zu suchen war**. Leider konnten damals aus Mangel an Zeit und Arbeitskräften bei der Fülle des Materials gerade dort nicht rechtzeitig entsprechende Probekonservierungen veranlaßt werden und ging dieses wie vieles andere wichtige Material für anatomische Prüfungen vollständig verloren, zumal die Abteilung über keine botanisch geschulte Hilfskraft verfügte. Gerade für die Schwankungen, gerade für die Abwärts- und Wiederaufwärtsbewegungen im äußeren Bilde des Gesundheitszustandes, der Entwicklung und Leistung einer Pflanze bekannter Abstammung fehlt uns vollständig eine Erklärung des inneren Zusammenhanges und es scheint gewiß nicht unmöglich, daß wir durch, von physiologischen und biologischen Erwägungen veranlaßte anatomische Untersuchungen schließlich auch innere erbliche Veränderungen nachweisen, welche die Ursache von äußeren Veränderungen und Umformungen geworden sind. Kein Stamm, keine Rasse, keine Sorte ist mit einer absoluten Konstanz aller ihrer Eigenschaften ausgestattet, auch der Aufbau ihrer Organe in ihren kleinsten Details, den Gewebeelementen wird in den Generationen nicht nur Ernährungsveränderungen zeigen, sondern unter Umständen auch typische, für die Entwicklung der Nachkommen in einer bestimmten Richtung maßgebende Umformungen und substanzielle Veränderungen.

Er wäre sehr erfreulich, wenn unsere Kulturpflanzen recht häufig Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung in der genannten Richtung würden, so daß neben der empirischen Sammlung von Beobachtungen auch dafür verwendbare Beurteilungsgrundlagen geschaffen werden. Ein für die richtige Diagnose der Erkrankungsursachen sehr wichtiges Moment ist gewiß die nähere Bekanntschaft mit der Kulturpflanze selbst und ihrer Veränderungen durch die Vegetationsfaktoren. Die Feststellung dieser Veränderungen erstreckt sich bei pathologischen Einwirkungen sehr häufig weiter als bloß auf das äußere Krankheitsbild. Sie könnte sich aber auch bezüglich der **anscheinend gesunden und normalen Pflanze weiter erstrecken**. Wir haben bezüglich der Blattrollkrankheit Beispiele dafür bei-









Tabelle XLIX. Wohltmann, gsd., H. 10. Kastenparzelle XI. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle		einer gevierteilten Knolle		
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	30 g	26 g	29 g		24 g		24 g		24 g		
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	6	6	2	4	2	4	1	1	3	2	2
Befund bei der Ernte			a b g e s t o r b e n								
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht des Knollenertrages . . .	500 g	350 g	370 g	345 g	150 g	608 g	180 g	120 g	500 g	700 g	700 g
Anzahl der Knollen .	9	10	11	13	2 + 6	7 + 4	2 + 4	2 + 2	5 + 3	3 + 2	3 + 2
Gewicht der größten Knolle . . . . .	76 g	40 g	40 g	55 g	60 g	90 g	89 g	55 g	120 g	220 g	220 g
Datum der Ernte . . .	9./10.	9./10.	9./10.	9./10.	9./10.	9. 10.	9./10.	9./10.	9./10.	9./10.	9./10.
Anmerkung . . . . .	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle L. Wohltmann, gsd., H. 10. XI. 1910.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfeten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle				Im Durch- schnitt
			Nabel- ende	Kron- en- ende	Nabel- ende	Kron- en- ende	Nabelende	Kronenende			
i n G r a m m											
74·6	1400	1300	700	1400	1300	1665	1100	375	1085	575	1090
49·4	700	500	100	200	450	600	200	500	880	500	458
37·8	700	400	150	600	350	400	600	400	380	450	443
26·6	500	350	370	345	150	608	180	120	500	700	382·3
ImDurch- schnitt	725	637·5	330	636·2	562·5	818·2	520	348·7	699	556·2	—

Tabelle LI. Wohltmann, gsd., H. 10. XI. 1910.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen Saatkolle	Mittleres Gewicht einer Ernteknolle	Gesamt- gewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte	Gewicht der größten Ernteknolle
		in Gramm				Gramm
1 ganze Knolle	1 Pflanze	91	77·7	1400	18	100
1 " "	1 " "	69	76·4	1300	17	140
2 Hälften " "	2 Pflanzen	77	110·5	2100	19	120, 160
2 " "	2 " "	69	123·5	2965	24	140, 245
4 Viertel. " "	4 " "	69	101·1	3135	31	120, 130, 135, 295
1 ganze Knolle	1 Pflanze	55	53·8	700	13	90
1 " "	1 " "	47	50	500	10	80
2 Hälften " "	2 Pflanzen	49	33·3	300	9	40, 50
2 " "	2 " "	45	105	1050	10	110, 120
4 Viertel. " "	4 " "	51	92·2	2030	22	70, 105, 110, 170
1 ganze Knolle	1 Pflanze	40	87·5	700	8	105
1 " "	1 " "	38	40	400	10	50
2 Hälften " "	2 Pflanzen	39	37·5	750	20	35, 60
2 " "	2 " "	33	22·7	750	33	35, 40
4 Viertel. " "	4 " "	39	61	1830	30	75, 90, 95, 108
1 ganze Knolle	1 Pflanze	30	55·5	500	9	76
1 " "	1 " "	26	35	350	10	40
2 Hälften " "	2 Pflanzen	29	29·7	715	24	40, 55
2 " "	2 " "	24	40	758	19	60, 90
4 Viertel. " "	4 " "	24	65·2	1500	23	55, 89, 120, 220

Tabelle LII. Wohltmann, krk., ausgepf., Kl. W. 46. Kastenparzelle X. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabelende		das Kronenende	das Nabelende		ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Kronenendes	ein Stück des Kronenendes
			einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle			
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	153 g	132 g	143 g	132 g	133 g					
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	9	11	2	3	6	1	1	3	2	
Befund bei der Ernte			abgestorben							
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht des Knollenertrages . .	770 g	1910 g	120 g	710 g	1450 g	700 g	160 g	1480 g	140 g	
Anzahl der Knollen .	12	18	5	10	16	15	7	15	1	
Gewicht der größten Knolle . . . . .	160 g	320 g	60 g	160 g	190 g	240 g	60 g	270 g	140 g	
Datum der Ernte . . .	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.	7. 10.	7./10.	7./10.	7./10.	
Anmerkung . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



Tabelle LIII. Wohltmann, krk., ausgepf., Kl. W. 46. Kastenparzelle X. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle	einer gevierteilten Knolle		
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	96 g	84 g	89 g	77 g	82 g				
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	5	8	3	5	1	1	1	2	2
Befund bei der Ernte					a b g e s t o r b e n				
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht der oberirdischen Pflanz- zentelle . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht des Knollenertrages . .	810 g	1430 g	980 g	1370 g	250 g	150 g	120 g	100 g	135 g
Anzahl der Knollen .	13	18	11	16	10	1+5	3	3	4
Gewicht der größten Knolle . . . . .	100 g	175 g	200 g	280 g	60 g	75 g	50 g	45 g	60 g
Datum der Ernte . .	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.	7./10.
Anmerkung . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—





Tabelle LVI. Wohltmann, krk., ausgepf., Kl.W. 46. X. 1910.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfteten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle				Im Durch- schnitt
			Nabel- ende	Kron- nen- ende	Nabel- ende	Kron- nen- ende	Nabelende		Kronenende		
in Gram m											
138·6	770	1910	120	710	—	1450	700	160	1480	140	744
85·2	810	1430	980	1370	250	150	—	120	100	135	534·5
50	—	390	—	790	1100	1530	1160	1270	230	1530	800
28·2	540	150	400	150	500	270	35	320	990	1150	450·5
im Durch- schnitt	530	970	375	755	462·5	850	474	467·5	700	989	—

Fehlstellen wurden eingerechnet.

Tabelle LVII. Wohltmann, krk., ausgepf., Kl.W. 46. X. 1910.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanze	Gewicht der ganzen Saatknohle	Mittleres Gewicht einer Ernteknohle	Gesamtgewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte	Gewicht der größten Ernteknohle
		in Gramm				Gramm
1 ganze Knolle	1 Pflanze	153	64·2	770	12	160
1 " "	1 " "	132	106	1910	18	320
2 Hälften " . .	2 Pflanzen	143	55·3	830	15	60, 160
2 " " . . .	1 " "	132	90·6	1450	16	—, 190
4 Viertel. . . .	4 " "	133	65·2	2480	38	60, 140, 240, 270
1 ganze Knolle	1 Pflanze	96	62·3	810	13	160
1 " "	1 " "	84	79·4	1430	18	175
2 Hälften " . .	2 Pflanzen	89	90·4	2350	26	200, 280
2 " " . . .	2 " "	77	25	400	16	60, 75
4 Viertel. . . .	3 " "	82	35·5	355	10	—, 45, 50, 60
1 ganze Knolle	0 Pflanzen	54	—	—	—	—
1 " "	1 Pflanze	46	39	390	10	140
2 Hälften " . .	1 " "	52	197·5	790	4	—, 320
2 " " . . .	2 Pflanzen	45	120	2630	22	300, 350
4 Viertel. . . .	4 " "	53	107·4	4190	39	110, 280, 330, 450
1 ganze Knolle	1 Pflanze	32	45	540	12	100
1 " "	1 " "	28	30	150	5	45
2 Hälften " . .	2 Pflanzen	28	36·6	550	15	35, 60
2 " " . . .	2 " "	21	85·5	770	9	100, 110
4 Viertel. . . .	4 " "	32	131·3	2495	19	35, 290, 290, 320

Tabelle LVIII. Up to date, Holzapfel, 6. Kastenparzelle XI. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende		das Kronen- ende		das Nabel- ende	das Kronen- ende	einer gehälfteten Knolle				ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			das Nabel- ende	das Kronen- ende	einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle			einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle					
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	164 g	105 g			120 g		98 g			145 g					
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	8	9	1	5		3	5	2	1		3		1		
Befund bei der Ernte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	9 mittlere	10 4 mittlere 6 schwache	6 2 mittlere 4 schwache	5 3 mittlere 2 schwache	5 2 schwache	7 7 schwache	2 mittlere 5 schwache	2 mittlere 3 schwache	5 3 schwache	1 1 mittlere		2 starke			
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Frischgewicht des Knollenertrages . . .	910 g	1580 g	710 g	875 g	165 g	960 g	1000 g	870 g	1000 g	600 g	815 g				
Anzahl der Knollen .	12 + 9	17 + 8	8 + 6	10 + 4	2 + 9	13 + 7	9 + 4	12 + 2	4	8					
Gewicht der größten Knolle . . . . .	36 g	158 g	98 g	128 g	49 g	152 g	185 g	132 g	195 g	27 g	135 g				
Datum der Ernte . .	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.				
Anmerkung . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				

Tabelle LIX. Up to date, Holzapfel, 6. Kastenparzelle XI. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel-ende		das Kronen-ende	das Nabel-ende		das Kronen-ende	ein Stück des Nabel-endes		ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Kronen-endes
			eine ganze Knolle	einer gehälfteten Knolle		eine ganze Knolle	einer gehälfteten Knolle					
				73 g			74 g		65 g	73 g		
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	77 g	73 g	74 g		65 g	73 g		73 g		73 g		73 g
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	6	7	4	6	2	5	1	1	4	3	3	3
Befund bei der Ernte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	2	9	5	3	2	3	2	1 schwach.	2	3	2	2
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	sehr schwache	1 mittlerer 2 schwach.	2 starke 1 mittlerer	sehr schwache	1 sehr starker 1 mittlerer	mittlere	1 sehr schwacher	sehr schwache	starke	mittlere	mittlere	mittlere
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht des Knollenertrages . . .	60 g	535 g	700 g	155 g	1060 g	550 g	290 g	207 g	400 g	335 g	335 g	335 g
Anzahl der Knollen .	2	6 + 21	8 + 8	1 + 8	9 + 2	6 + 5	2 + 1	3 + 1	8	5 + 2	5 + 2	5 + 2
Gewicht der größten Knolle . . . . .	40 g	50 g	108 g	45 g	203 g	85 g	155 g	67 g	67 g	86 g	86 g	86 g
Datum der Ernte . . .	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.	27./9.
Anmerkung . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle LX. Up to date, Holzapfel, 6. Kastenparzelle XL 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende		das Kronen- ende	das Nabel- ende		das Kronen- ende	einer gevierteilten Knolle				ein Stück des Kronen- endes		
			einer gehälfteten Knolle			einer gehälfteten Knolle			einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle				
			das Nabel- ende	das Kronen- ende		das Nabel- ende	das Kronen- ende		das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende			
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	62 g	54 g	61 g		50 g		61 g		61 g		61 g		61 g		ein Stück des Kronen- endes
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	9	3	3	5	2	4	1	1	1	3	2	2	2	ein Stück des Kronen- endes	
Befund bei der Ernte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	5	4	2	2	4	3	1	2	1	2	2	2	2		ein Stück des Kronen- endes
Frischgewicht der oberirdischen Pflanz- zenteile . . . . .	1 mittlerer	1 starker	sehr schwache	sehr schwache	starke	2 starke	1 starker	1 mittlerer	1 schwacher	1 starker	1 schwacher	1 starker	1 schwacher	ein Stück des Kronen- endes	
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	4 schwache	3 schwache	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Frischgewicht des Knollenertrages . .	712 g	692 g	32 g	40 g	1270 g	845 g	610 g	670 g	670 g	700 g	740 g	740 g	740 g		ein Stück des Kronen- endes
Anzahl der Knollen .	9 + 4	7 + 10	2	2	17 + 4	9 + 2	4 + 1	6	5 + 5	9 + 3	9 + 3	9 + 3	9 + 3	ein Stück des Kronen- endes	
Gewicht der größten Knolle . . . . .	104 g	181 g	17 g	25 g	160 g	150 g	227 g	175 g	175 g	175 g	118 g	118 g	118 g		
Datum der Ernte . .	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.		ein Stück des Kronen- endes
Anmerkung . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ein Stück des Kronen- endes	

Tabelle LXI. Up to date, Holzapfel, 6. Kastenparzelle XI. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabel- ende		das Kronen- ende	einer gehälfteten Knolle		das Nabel- ende	das Kronen- ende	einer gehälfteten Knolle		ein Stück des Nabel- endes	ein Stück des Kronen- endes	ein Stück des Kronen- endes
			eine ganze Knolle	eine ganze Knolle		eine gehälfteten Knolle	eine gehälfteten Knolle			eine gehälfteten Knolle	eine gehälfteten Knolle			
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	48 g	42 g		43 g			39 g				42 g			
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	6	5		2	4	1	4	1	1	2	1	2	2	2
Befund bei der Ernte	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	4 3 starke 1 schwacher	5 2 mittlere 3 schwache		3 2 starke 1 schwacher	2 mittlere	1 starker	2 starke	3 1 starke 2 schwacher	2 mittlere	1 starker	2 mittlere	1 starker	3 mittlere	3
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . .	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frischgewicht des Knollenertrages . . .	1450 g	543 g		1053 g	247 g	278 g	675 g	460 g	430 g	335 g	240 g	430 g	335 g	240 g
Anzahl der Knollen .	8 + 5	7 + 1		7	5 + 4	3	5 ÷ 2	8	6	4 + 4	4	6	4 + 4	4
Gewicht der größten Knolle . . . . .	290 g	93 g		185 g	72 g	185 g	185 g	80 g	142 g	75 g	63 g	142 g	75 g	63 g
Datum der Ernte . .	27. 9.	27. 9.		27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.	27. 9.
Anmerkung . . . .	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Tabelle LXII. Up to date, Holzapfel, 6. XI. 1910.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfeten Knolle.				Ertrag der geviertelten Knolle				Im Durch- schnitt	
			Nabel- ende	Kron- nen- ende	Nabel- ende	Kron- nen- ende	Nabelende	Kronenende				
in Gram m												
126·4	910	1580	710	875	165	960	870	1000	600	815	848·5	
72·4	60	535	700	155	1060	550	290	207	400	335	429·2	
57·6	712	692	32	40	1270	845	610	670	700	740	631·1	
42·8	1450	543	1053	247	278	675	460	430	335	240	571·1	
Im Durch- schnitt	783	837·5	623·7	329	693	775	557·5	577	509	532·5	—	

Tabelle LXIII. Up to date, Holzapfel, 6. XI. 1910.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen SaatknoUe	Mittleres Gewicht einer ErnteknoUe	Gesamtgewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte	Gewicht der größten ErnteknoUe
		in Gramm				Gramm
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	164	—	910	21	95
1 " "	1 " "	105	—	1580	25	158
2 Hälften " .	2 Pflanzen	120	—	1585	28	98, 128
2 " " . .	2 " "	98	—	1125	31	49, 152
4 Viertel. . .	4 " "	145	—	3285	39	132, 135, 185, 195
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	77	—	60	2	40
1 " "	1 " "	73	—	535	27	50
2 Hälften " .	2 Pflanzen	74	—	855	25	45, 108
2 " " . .	2 " "	65	—	1610	22	85, 203
4 Viertel. . .	4 " "	73	—	1232	22	67, 67, 85, 155
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	62	—	712	13	104
1 " "	1 " "	54	—	692	17	131
2 Hälften " .	2 Pflanzen	61	—	72	4	17, 25
2 " " . .	2 " "	50	—	2115	32	150, 160
4 Viertel. . .	4 " "	61	—	2720	33	118, 175, 175, 227
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	48	—	1450	13	290
1 " "	1 " "	42	—	543	8	93
2 Hälften " .	2 Pflanzen	43	—	1300	16	72, 185
2 " " . .	2 " "	39	—	953	10	185, 185
4 Viertel. . .	4 " "	42	—	1465	26	63, 75, 80, 142

Tabelle LXIV. Up to date, rollkrank, Sp. 14. Kastenpärzelle X. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle		das Nabel- ende		das Kronen- ende		das Nabel- ende		das Kronen- ende		einer gevierteilten Knolle		ein Stück des Kronen- endes
	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	einer gehäuteten Knolle		das Kronen- ende		einer gehäuteten Knolle		das Kronen- ende		einer gevierteilten Knolle		
			das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende	das Nabel- ende	das Kronen- ende			
Gewicht der Mutter- knolle . . . . .	97 g	64 g	86 g		63 g		76 g						
Augenzahl an der Mutterknolle . . . .	7	8	3	5	2	4	1	3	1	3	2	2	
Befund bei der Ernte	st III	sch I	sch I	m II	sehr schw. I	sehr schw. I	an- scheinend gesund	—	—	sehr schw. I	schw. I	schw. I	
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	4	4	1 starker 1 mittlerer 3 stengel- (3stengel- faul)	2 starke 1 schwä- cher	1 starker 1 mittlerer 1 schwä- cher	2 starke 1 schwä- cher	1 sehr starker	Fehl- stelle	1 überaus starker	3 1 sehr starker 2 starke	3	3	
Frischgewicht der oberirdischen Pflan- zentelle. . . . .	78 g	112 g	180 g	200 g	69 g	245 g	474 g	—	—	685 g	520 g	520 g	
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	5 g	5-5 g	6 g	8 g	3 g	6 g	9 g	—	—	13 g	12 g	12 g	
Frischgewicht des Knollenertrages. . .	374 g	303 g	382 g	430 g	124 g	336 g	547 g	—	—	712 g	452 g	452 g	
Anzahl der Knollen .	9	6 + 5	3 + 6	9	3	6	4	—	—	4 + 1	4 + 4	4 + 4	
Gewicht der größten Knolle . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Datum der Ernte. . .	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	26./8.	
Anmerkung . . . .	M	—	—	—	M	M	—	M	M	—	—	—	

Tabelle LXV. Up to date, rollkrank, Sp. 14. Kastenparzelle X. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	das Nabelende		das Kronenende	das Nabelende		das Kronenende	einer geviertelten Knolle					
			einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle		einer gehälfteten Knolle	einer gehälfteten Knolle				
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	49 g	46 g	48 g		45 g		48 g							
Augenzahl an der Mutterknolle . . . . .	6	8	2	3	3	6	—	—	1	1	—	2	—	1
Befund bei der Ernte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	3	3	2	3	—	2	3	—	1	1	—	—	—	—
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	143 g	60 g	132 g	85 g	—	10 g	—	—	58 g	5 g	—	—	—	—
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	10 g	4 g	55 g	5 g	—	1 g	—	—	35 g	15 g	—	—	—	—
Frischgewicht des Knollenertrages . . . . .	288 g	508 g	600 g	385 g	—	32 g	—	—	179 g	20 g	—	—	—	—
Anzahl der Knollen . . . . .	2 + 3 + 2	3 + 7 + 4	1 + 5	3 + 5 + 2	—	3 + 1	—	—	2 + 2	1 + 1	—	—	—	—
Gewicht der größten Knolle . . . . .	68 g	118 g	240 g	100 g	—	11 g	—	—	80 g	18 g	—	—	—	—
Datum der Ernte . . . . .	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.	14. 9.
Anmerkung . . . . .	M	—	M	—	M	M	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle LXVI. Up to date, rollkrank, Sp. 14. Kastenparzelle X. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle	eine ganze Knolle	einer gehalteten Knolle		einer gehalteten Knolle		einer gevierteilten Knolle			
			das Nabel-ende	das Kronen-ende	das Nabel-ende	das Kronen-ende	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes	ein Stück des Nabel-endes	ein Stück des Kronen-endes
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	41 g	40 g	41 g		40 g		41 g			
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	6	7	1	5	1	3	1	1	2	1
Befund bei der Ernte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanze . . . . .	4	—	—	1 starker	1 sehr starker	1 sehr starker	1 sehr starker	1 starker	1 sehr starker	2 starke
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . . .	88 g	—	—	125 g	200 g	240 g	260 g	90 g	314 g	340 g
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	4 g	2 g	15 g	5 g	7 g	7 g	6 g	3 g	8 g	11 g
Frischgewicht des Knollenertrages . .	371 g	330 g	115 g	271 g	447 g	460 g	465 g	266 g	495 g	420 g
Anzahl der Knollen .	5+3	6+2	2+2	2+2	2+1+1	3+3	2+4	1+3	6+2	3+3+2
Gewicht der größten Knolle . . . . .	76 g	69 g	52 g	131 g	202 g	177 g	268 g	186 g	127 g	132 g
Datum der Ernte . .	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.
Anmerkung . . . . .	—	—	M	M	—	—	—	—	—	—

Tabelle LXVII. Up to date, rollkrank, Sp. 14. Kastenparzelle X. 1910.

Ausgelegt wurde	eine ganze Knolle		das Nabelende	das Kronenende	das Nabelende	das Kronenende	ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Kronenendes	ein Stück des Kronenendes
	eine ganze Knolle		das Nabelende	das Kronenende	das Nabelende	das Kronenende	ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Nabelendes	ein Stück des Kronenendes	ein Stück des Kronenendes
	eine ganze Knolle		einzelne Knolle	einzelne Knolle	einzelne Knolle	einzelne Knolle	einzelne Knolle	einzelne Knolle	einzelne Knolle	einzelne Knolle
Gewicht der Mutterknolle . . . . .	34	29	30	27	32	32	1	1	3	1
Augenzahl an der Mutterknolle . . .	4	6	2	6	2	3	1	1	5	1
Befund bei der Ernte	4	3	1	2	4	4	—	—	1 starker	starker
Anzahl der Triebe der resultierenden Pflanzen . . . . .	starke	1 starker s. 2 mittlere	starke	starke	starke	3 starke mittlere	—	—	2 mittlere 2 schwach.	starker
Frischgewicht der oberirdischen Pflanzenteile . . . .	269	198	84	115	109	340	—	—	228	182
Frischgewicht der Wurzeln . . . . .	14	10	45	12	4	8	—	—	8	7
Frischgewicht des Knollenertrages . .	674	477	548	594	279	534	—	—	385	303
Anzahl der Knollen	6+2	3+1	3+1	4+2	3+3	8+2	—	—	3+3	3+3
Gewicht der größten Knolle . . . . .	169	177	94	141	83	92	—	—	113	109
Datum der Ernte . . .	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.	14./9.
Anmerkung . . . . .	—	—	—	—	M	—	—	M	—	—

Tabelle LXVIII. Up to date, rollkrank, Sp. 14. X. 1910.

Mittleres Ge- wicht je einer ganzen Mutterknolle	Ertrag der ganzen Knolle		Ertrag der gehälfeten Knolle				Ertrag der gevierteilten Knolle				Im Durch- schnitt
			Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabel- ende	Kro- nen- ende	Nabelende	Kronenende			
in Gram m											
77·2	374	303	382	430	124	336	547	—	712	452	366
47·2	288	508	500	385	—	32	179	20	—	—	191·2
40·6	371	330	115	271	447	460	465	266	495	420	364
30·4	674	477	548	594	279	534	—	—	385	303	379·4
Im Durch- schnitt	427	404·5	386	420	212·5	340·5	297·5	71·5	398	294	—

Tabelle LXIX. Up to date, rollkrank, Sp. 14. X. 1910.

Ausgelegt wurden	Resultierende Pflanzen	Gewicht der ganzen SaatknoUe	Mittleres Gewicht einer ErnteknoUe	Gesamtgewicht der Ernte	Knollenzahl der Ernte	Gewicht der größten ErnteknoUe
in Gram m						
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	97	41·6	374	9	—
1 " "	1 " "	64	27·6	303	11	—
2 Hälften " . .	2 Pflanzen	86	45	812	18	—
2 " " . .	2 " "	63	51	160	9	—
4 Viertel. . .	3 " "	76	100·6	1711	17	—
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	49	41	288	7	68
1 " " "	1 " "	46	36·3	508	14	118
2 Hälften " . .	2 Pflanzen	48	55·3	885	16	100, 240
2 " " . .	1 Pflanze	45	8	32	4	—, 11
4 Viertel. . .	2 Pflanzen	48	33	199	6	—, —, 18, 80
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	41	46·4	371	8	76
1 " " "	1 " "	40	41·2	330	8	69
2 Hälften " . .	2 Pflanzen	41	48·2	386	8	52, 131
2 " " . .	2 " "	40	90·7	907	10	177, 202
4 Viertel. . .	4 " "	41	63·3	1646	26	127, 132, 186, 268
1 ganze KnoUe	1 Pflanze	34	84·2	674	8	169
1 " " "	1 " "	29	117	477	4	177
2 Hälften " . .	2 Pflanzen	30	114·2	1142	10	94, 141
2 " " . .	2 " "	27	51	813	16	83, 92
4 Viertel. . .	2 " "	32	57·3	688	12	—, —, 109, 113

gebracht, daß die Symptome der Blattrollkrankheit vorübergehend vollständig zurücktreten können. Ohne daß wir bis jetzt schon einen näheren Einblick in die anatomischen und physiologischen Veränderungen durch die Herabzüchtung und deren Rückbildung durch die ihr folgende Hinaufzüchtung gewonnen haben, wissen wir doch durch Beobachtung der Eltern- und Tochterpflanzen, daß die für die Blattrollkrankheit typische Schwächung der Pflanze aus den in besonderen Fällen als „anscheinend gesund“ oder als „symptomfrei“ bezeichneten Individuen durchaus noch nicht verschwunden ist, sondern in ein latentes Stadium getreten ist.

Auch die als Sorteneigentümlichkeiten anzusprechenden Merkmale, die uns beim Vergleich der Tabellen XLVI bis LXIX mit den vorangehenden Tabellen entgegentreten, könnten vielleicht auf Grund näherer Untersuchungen und anatomischer Befunde präziser gefaßt werden.

Es ist gewiß kein Zufall, daß gerade die uns hier vorliegenden Pflanzen der Sorte Wohltmann (Tabellen XLVI bis LVII) und Up to date (Tabellen LVIII bis LXIX) sich dadurch von sämtlichen bisher geprüften Magnum bonum-Provenienzen unterscheiden, daß die Knollen eine relativ geringe Anzahl von Augen haben, daher meist eine geringere Anzahl von Keimen und Trieben entwickeln und in Wechselbeziehung dazu die Entwicklung von wenigen sehr starken und mächtigen Trieben und relativ wenigen aber großen Knollen statthat, so daß als Gesamtternte pro Staude 1500 bis 2000 *g* nicht sehr selten sind und Einzelknollen von 300 bis 400 *g* ebenfalls häufig erzielt werden.

Wir haben als Saatkollen auch bei diesen Sorten vorläufig ebenfalls nur Knollen im Gewichte von etwa 20 bis 100 *g* genommen, oder von etwa 30 bis 150 *g* und können leicht die Bemerkung machen, daß auch bei den angeblich gesunden Provenienzen die Ernteschwankungen durchaus nicht in eine feste Beziehung zur Knollengröße gebracht werden können. Ueber den Gesundheitszustand wurden allerdings bei diesen spätreifenden Sorten wenige Aufzeichnungen gemacht und müssen wir hervorheben, daß der Pflanzenbestand bei allen 4 Serien, besonders aber bei der Sorte „Prof. Wohltmann“ ein außerordentlich unausgeglichener war. Wir wollen zum Schluß noch eine Uebersicht der bei feldmäßigen Anbau derselben Pro-

Tabelle LXX.

Sorten und Herkunfts- bezeichnung	Ernten aus Kasten- parzellen und kleinen Frei- landparzellen von 10 m <sup>2</sup> Fläche		Ernten vom Versuchsfelde H. in Korneuburg		Ernten vom Versuchsfelde in Klein-Wolkers- dorf	
	q pro ha	g pro Stande	q pro ha	g pro Stande	q pro ha	g pro Stande
<b>A. Magnum bonum.</b>						
N 86 . . . . .	—	543	73, 48	183, 120	76, 79	190, 198
N 85 . . . . .	—	250	—	—	—	—
Sch 44 . . . . .	—	458	52, 74	130, 184	—	—
Ad 40 . . . . .	—	375	—	—	—	—
J, 57 . . . . .	—	372	—	—	—	—
Gr 21 . . . . .	—	365	23	56	—	—
S. B. 20. . . . .	—	363	—	—	—	—
H 18 . . . . .	—	354	26	65	—	—
F 7 . . . . .	—	351	22, 29	55, 74	—	—
Frd 34 . . . . .	—	342	13, 16	34, 40	—	—
Frö 9 . . . . .	—	312	52, 64, 56,	130, 160,	—	—
			10	140, 26		
D. D. 33 . . . . .	—	305	11, 17	27, 17	—	—
J, 58 . . . . .	—	240	—	—	—	—
L 37 . . . . .	—	236	23, 19	58, 49	—	—
Frd 205 . . . . .	—	235	24	60	—	—
J, 59 . . . . .	—	223	—	—	—	—
Fri 43 . . . . .	—	205	20, 22	50, 55	—	—
Fl. r. 47 . . . . .	—	160	10, 30, 26,	26, 75, 66,	—	—
			18	45		
Fl. d. 53 . . . . .	—	—	—	—	37, 69	95, 173
St 212 . . . . .	—	160	—	—	—	—
Fl. r. 210 . . . . .	—	155	8	20	19, 19	48, 48
B 15. . . . .	—	70	—	—	—	—
EL 35 . . . . .	—	—	13	33	—	—
Ei. r. 17 . . . . .	—	—	8	20	—	—
<b>B. Up to date.</b>						
J, 60. . . . .	—	822	—	—	—	—
Ad 38 . . . . .	260	650	—	—	—	—
J, 61. . . . .	249	622	—	—	—	—
Ho 6 . . . . .	247	619	88, 50, 82,	220, 125	59, 58	149, 146
			74, 68	206, 186, 170		
J, 62. . . . .	221	552	—	—	—	—
Ei. w. 23 . . . . .	155	387	—	—	—	—
Sp. 14 . . . . .	130	326	—	—	—	—
Kl. W. d. 55 . . . . .	—	—	—	—	50, 34	125, 87
Kl. W. r. 52 . . . . .	—	—	48, 42, 36	122, 106, 90	31, 45	78, 114
K. d. 207 . . . . .	—	—	—	—	36, 28	91, 69
K. r. 211 . . . . .	—	—	—	—	29, 31	74, 78
Ei. r. 16 . . . . .	26, 32	65, 80	—	—	—	—
<b>C. Wohltmann.</b>						
Ba 232 . . . . .	292	730	81, 79	202, 197	120, 120	300, 300
Ja 234 . . . . .	289	723	93	232	97, 115	242, 287
Ad 39 . . . . .	260	650	—	—	—	—
Kl. W. a. 46 . . . . .	250	649	90, 102, 60,	225, 256,	—	—
			48	150, 120		
Ei. w. 22 . . . . .	230	575	—	—	—	—



(Fortsetzung der Tabelle LXX.)

Sorten und Herkunfts- bezeichnung	Ernten aus Kasten- parzellen und kleinen Frei- landparzellen von 10 m <sup>2</sup> Fläche		Ernten vom Versuchsfelde H. in Korneuburg		Ernten vom Versuchsfelde in Klein-Wolkers- dorf	
	q pro ha	g pro Staude	q pro ha	g pro Staude	q pro ha	g pro Staude
H 10 . . . . .	—	594	130, 91, 136, 108, 70	325, 230, 340, 270, 175	110	275
Schw 209 . . . . .	—	—	—	—	147, 82	368, 205
Frd 204 . . . . .	—	—	—	—	96, 98	239, 232
Kl. W. r. 56 . . . . .	—	—	—	—	109	273
Kl. W. d. 54 . . . . .	—	—	—	—	101, 86	252, 215
Kl. W. a. 56 a . . . . .	—	—	—	—	81, 72	202, 180
El. r. 24 . . . . .	—	—	92, 51	230, 125	—	—
<b>D. Andere Sorten.</b>						
Fürstenkrone 66 . . . . .	294	735	—	—	—	—
Kanada d 28 . . . . .	266	665	—	—	—	—
„ r 29 . . . . .	223	557	—	—	—	—
Perle von Erfurt 65 . . . . .	184	460	—	—	—	—
Imperator 67 . . . . .	156	390	—	—	—	—
Kaiserkrone 63 . . . . .	140	350	—	—	—	—
Frh. v. Wangenhelm 42 . . . . .	—	—	72	180	—	—
Fürstenkrone 41 . . . . .	—	—	49, 60	122, 150	—	—
Modell d 51 . . . . .	230	575	29	72	—	—
„ r 19 . . . . .	222	556	40	100	—	—
Superlativ 8 . . . . .	—	—	31, 24	80, 60	—	—
Bruce 36 . . . . .	—	—	37, 36	91, 90	—	—
Romaner Leobdf. 200 . . . . .	—	—	28	71	—	—
„ Hemings 203 . . . . .	—	—	29	73	24	61
Topor 198 . . . . .	220	550	123	310	—	—
Wenzel 201 . . . . .	—	—	—	—	94	235
Nilsson, Noltsch 202 . . . . .	185	463	86	215	121	303
Wolkersdorfer 208 . . . . .	238	595	89	222	87	217
Unausgereifte, gelb 13 . . . . .	180	450	—	—	—	—
„ rot 13 . . . . .	42	105	—	—	—	—
Flambow V. 228 . . . . .	—	—	175, 154	437, 390	—	—
Konkurrent V. 222 . . . . .	—	—	155, 103, 88	336, 257, 220	—	—
Redstar V. 226 . . . . .	—	—	115, 97, 76	290, 242, 190	—	—
Eigenheimer V. 223 . . . . .	—	—	107, 78	266, 194	—	—
Avenir V. 229 . . . . .	—	—	91, 64	228, 160	—	—
Rendable V. 221 . . . . .	—	—	95	237	—	—
Bravo V. 227 . . . . .	—	—	—	—	90	225
Welcome V. 225 . . . . .	—	—	90, 82, 78	225, 205, 195	—	—
Enorm V. 224 . . . . .	—	—	—	—	59	133
Animo V. 220 . . . . .	—	—	—	—	39	98
Bohun D. 11 . . . . .	—	—	—	—	220 <sup>1)</sup>	550
Bonar D. 25 . . . . .	—	—	—	—	160	400
Switez D. 27 . . . . .	—	—	—	—	150	375
Gavronek D. 12 . . . . .	—	—	—	—	135	337
Znlez D. 26 . . . . .	—	—	—	—	105	262
Bojar D. 31 . . . . .	—	—	—	—	105	262
Gryf D. 32 . . . . .	—	—	—	—	95	237
Busola D. 30 . . . . .	—	—	—	—	85	212

<sup>1)</sup> Die Hektarangaben sind hier aus sehr kleinen Parzellen berechnet.

venienzen erzielten Knollenerträge vorlegen und berechnen des bequemeren Vergleiches wegen neben dem Hektarertrag auch noch jedesmal den Ertrag pro Staude.

Die Ertragsziffern beziehen sich einerseits auf die Mittelzahlen der in den Kastenparzellen und kleinen Freilandparzellen erzielten Erträge zum Vergleiche mit den bei feldmäßigen Anbau auf dem H-Versuchsfelde in Korneuburg und dem Versuchsfelde in Klein-Wolkersdorf gemachten Ernten. Die Symptome der Blattrollkrankheit hatten bei den Feldpflanzen einen anderen Charakter als bei den Kastenpflanzen, erschienen im allgemeinen bei den ersteren viel später und traten nicht so scharf hervor, weil der Kontrast in der Laubentwicklung viel geringer war. Die Symptome von 1910 auf dem Klein-Wolkersdorfer Versuchsfelde unterschieden sich wieder wesentlich von den Symptomen im trockeneren Jahre 1909 auf demselben Versuchsfelde, indem die schönen violetten Verfärbungen der blattrollkranken Pflanzen, welche im Jahre 1909 in Klein-Wolkersdorf besonders bei den Sorten Wohltmann und Up to date häufig auftraten, 1910 dort vollständig fehlten. Auf dem Versuchsfelde in Eisgrub konnten wir die violetten Verfärbungen auch im Jahre 1910 sehr schön bemerken und dort sogar bei Magnum bonum, welche auf allen anderen Versuchsfeldern überhaupt nie eine Violettfärbung gezeigt hatte. Die sehr schöne rotviolette Ausschattierung des Blattgrundes, welche meist neben der Vergilbung aber auch zuweilen ganz ohne dieselbe seinerzeit in Rheinland und Westfalen bei rollkranken Pflanzen von mir häufig gefunden wurde, war in Korneuburg überhaupt noch nie oder nur bei einzelnen Up to date- und Wohltmann-Pflanzen in schwacher Andeutung aufgetreten. Die Feldpflanzen im Vergleich zu den Kleinparzellenpflanzen erscheinen später und entwickeln sich langsamer, zeigen also beim Vergleiche in derselben Zeit immer ein jugendlicheres Stadium bis sehr spät in vorgeschrittener Vegetationszeit zuweilen ein ungefährer Ausgleich stattfindet.

Im regnerischen Jahre 1910 war dieser Kontrast zwischen feldmäßiger und gartenmäßiger Kultur noch viel größer als sonst. Beim Anbau derselben Provenienz auf verschiedenen Feldstücken zeigen sich ähnliche Unterschiede auch beim feldmäßigen Anbau. Die Symptome der Blattrollkrankheit erscheinen also bei den relativ älteren Pflanzen auf dem

gepflegten Boden häufig früher. Das Versuchsfeld in Klein-Wolkersdorf, welches 1908, als es mit fast durchaus blattrollkranken Kartoffelpflanzen bestanden war, in einem äußerst schlechten Kulturzustande sich befand, zeigte beim Anbau 1909, den wir selbst leiteten, sowohl auf dem einen Teile nach Mais als Vorfrucht als auf dem anderen Teile nach Kartoffeln 1909 viele anscheinend vollkommen gesunde Pflanzen beim Anbau gesunder Abstammung. Für 1910 war ein Teil noch tiefer geackert und trotzdem auf einem Teilstück im dritten Jahre Kartoffel standen, war es nicht gelungen, greifbare Unterschiede in der Intensität der Symptome dort zu erzielen. Die Nässe hatte dort eine solch verheerende Wirkung, daß die auf einigen Teilstücken gebaute Gerste entweder untergeackert werden mußte, oder einen minimalen Ertrag gab und eine heimische Kartoffelsorte, die „Romaner“, im Ertrag nur etwa die Menge des Saatgutes wieder lieferte. Dabei war aber vom Kartoffelbestande die Mehrzahl der Pflanzen bis zum Schlusse der Vegetationszeit entweder völlig symptomfrei oder zeigte die Symptome wenig ausgeprägt. Wir haben deshalb das Versuchsfeld in Klein-Wolkersdorf ganz aufgelassen. Die Zahlen der Tabelle LXX sind bezüglich dieses Versuchsfeldes insoferne bemerkenswert, als sie Zeugnis dafür geben, wie sehr die Hebung des Kulturzustandes des Bodens und die Verwendung leistungsfähiger, wenn auch verdächtiger Sorten, sogar unter sehr widrigen Witterungsverhältnissen vor totalen Mißernten schützen. Das Auftreten weicher Knollen, welches 1908 auf demselben Felde massenhaft konstatiert wurde, ist dort seither überhaupt nicht mehr beobachtet worden. Da nicht anzunehmen ist, daß der Boden in seinem schlechtesten Kulturzustand der Träger besonders virulenter Ernährungs- oder Anpassungsformen eines Erregers ist und bei Verbesserung seines Kulturzustandes diese schädliche Eigenschaft verliert, erscheint gerade durch das vorliegende Beispiel die örtliche Disposition in einem ganz eigenartigen Lichte. Wir haben übrigens, wie schon erwähnt, von der Ackerkrume des 1908 anscheinend so schwer verseuchten Feldes einige Waggons Ackerkrume nach Korneuburg bringen lassen und darin seit 1909 Kartoffel angebaut, ohne auch nur in einem Falle eine größere Neigung zur Erkrankung bei Pflanzen auf diesem Boden konstatieren zu können. Der Boden wurde sowohl unvermischt

als mit anderem gesunden Boden vermischt in Kastenparzellen oder in fahrbare Gefäße eingefüllt und hatte in jedem Falle natürlich trotz des Einstampfens eine weit lockerere Lagerung als auf dem seit Jahrzehnten auf das Dürftigste geackerten Felde, auf welchem der Untergrund zementartig erhärtet war. Der Plan, in Klein-Wolkersdorf auch den schädlichen Einfluß einer schlechten Fruchtfolge auf die Pflanzenentwicklung festzustellen und die eventuelle raschere Ausbreitung und Vertiefung der Blattrollkrankheit, haben wir ebenfalls fallen gelassen.

Dies um so leichter, da wir von Jahr zu Jahr klarer sehen, daß diese Dinge ebenso wie die Ernährungsfragen nur untergeordnete Bedeutung besitzen und wir doch zunächst das Wesen und die Art der Uebertragung der Krankheit festzustellen haben. Es wurde deswegen auch der schon vorbereitete feldmäßige Anbau von Nabelstücken gar nicht durchgeführt, weil das Beweismaterial aus den kleinen Versuchen uns genügend scheint. Wir stellen fest, daß beim Anbau von mycelfreien Kronenstücken zuweilen rollkranke Pflanzen erschienen, anderseits beim Anbau von Knollen und Knollenstücken mit Ringfärbung und Mycel zuweilen symptomfreie Pflanzen gezogen wurden.

Sehr wichtig wird vorläufig bleiben, eine erste Infektion nachweisen zu können, und dafür haben wir in Lokalitäten wie in Korneuburg, wo die örtliche Disposition zur primären Erkrankung anscheinend eine sehr geringe ist, eine gute Gelegenheit. Wir haben unsere heimischen Sorten, besonders die Romaner, von welchen wir noch nie ein blattrollkrankes Individuum gesehen haben, ebenfalls auf angeblich verseuchtem Boden angebaut und sie nicht rollkrank machen können. Die besonderen Qualitäten dieser sonst sehr wenig leistungsfähigen, dafür in bäuerlichen Kreisen um so beliebteren Sorte, werden wir bei anderer Gelegenheit näher ins Auge fassen. Von den in Tabelle LXX sonst angegebenen feldmäßig angebauten Sorten zeigten von den Dolkowskischen sich alle fast völlig symptomfrei, oder führten in spätem Vegetationsstadium schwache (Busola) oder nicht sicher bestimmbare äußere Symptome. Von 10 gelbfleischigen von Venhuyzen in Sapemeer oost direkt bezogenen Sorten, waren beim Anbau im Jahre 1909 in Korneuburg sämtliche vollständig symptomfrei geblieben. Beim Nach-

bau 1910 zeigten sich jedoch 3 in Korneuburg häufig blattrollkrank und wurden die Vergleiche 1911 fortgesetzt. Alle geprüften holländischen Sorten zeigten sich gegen Nässe sehr unempfindlich. Die feldmäßigen Erträge zeigen auch sonst, abgesehen von dem Gesundheitszustand, wie gewöhnlich sehr bedeutende Schwankungen auch innerhalb derselben Sorte und Provenienz. Trotzdem ist unverkennbar, daß die Ertragsverminderung durch die Blattrollkrankheit beim feldmäßigen Anbau eine relativ viel bedeutendere ist als beim Anbau auf den kleinen Parzellen. Auch bei den als gesund bezogenen Magnum bonum-Provenienzen Gr 21 aus Preußisch-Schlesien, F 7 aus der Rheinpfalz, Fr d 34 aus Nordostböhmen, L 37 aus Schlesien, E L 35 von der böhmischen Niederelbe usw. ist der feldmäßige Ertrag pro Staude nur 30 bis 70 g, während er auf den Kastenparzellen 200 bis 300 g gewesen ist. Nur 2 als gesund bezogene Magnum bonum-Provenienzen, Sch 44 aus der Gegend von München und Frö 9 aus Unterfranken, sind der von uns bewirkten Auslese N 86 aus einer böhmischen Provenienz von 1908 beim feldmäßigen Anbau nahe gekommen mit 130, beziehungsweise 180 g pro Staude. Diese ergaben jedoch im Mittel beim Parzellenbau 312, beziehungsweise 458 g Knollen pro Staude gegenüber 543 g der N 86.

Der Hektarertrag war bei der Magnum bonum beim feldmäßigen Anbau im günstigsten Falle 74 q pro Hektar, also sehr niedrig, während Wohltmann bis 136 q und einige holländische Sorten (Flambow in Korneuburg bis 175) und Dolkowskische Sorten weit höhere Erträge gegeben hatten. Man halte dem gegenüber, daß wir in mittleren Jahren doch mindestens 200 q pro Hektar von den besseren Sorten ernten und das Versuchsjahr 1910 sich durch extreme Nässe auszeichnete. Vielleicht dürfte es noch Interesse finden, wenn besonders hervorgehoben wird, daß die neuerdings als Ersatzsorten für die Magnum bonum vielfach empfohlenen Sorten Fürstenkrone, Freiherr v. Wangenheim, Superlativ und Bruce in diesem Jahre auch durchwegs recht schlechte Erträge gaben und keine von ihnen völlig symptomfrei sich gezeigt, wenn auch der Befall ein relativ geringer war, intensiv erkrankte Pflanzen überhaupt nicht zu sehen waren und die abnorm niedrigen Ernten gerade diese Sorten gewiß nicht auf die Blattrollkrankheit zurückzuführen sind. In den Gegenden, in welchen die Magnum bonum sich

schon heimisch gemacht hat, dürfte auch keine der genannten Sorten Geschmack und Anerkennung finden. Die in Wien ausgeführten Kochproben und Stärkebestimmungen haben bei der Ernte von 1910 gerade für diese Sorten kein günstiges Ergebnis geliefert und wurden sie zum Anbau von 1911 überwintert, wobei wieder besonders die Fürstenkrone beim Überwintern im luftigen guten Keller sehr schlecht abgeschnitten hat. Sonstige Qualitätsprüfungen der Knollen haben für Material blattrollkranker Abstammung ebensowenig Bemerkenswertes geliefert, als die Beurteilung nach Form und Größe.

Die Ernteergebnisse der feldmäßigen Vergleichs-Anbauversuche bestätigen bezüglich der Blattrollkrankheit die bei individuellen Vergleichen gemachten Wahrnehmungen im allgemeinen. Die erbliche Veränderung der Pflanze durch die Blattrollkrankheit stellt einen relativ labilen Zustand der Herabzüchtung dar, welche für die Leistungsfähigkeit der Pflanze günstig durch zuträgliche Vegetationsverhältnisse, ungünstig am schärfsten durch wiederholten und neuerlichen Befall (beziehungsweise Infektion) beeinflusst werden kann.

Wesentliche Unterschiede in der Ausprägung der Symptome können mehr durch den letztgenannten Einfluß bewirkt werden.

Die vorliegenden Studien haben nach keiner Richtung ein abschließendes Urteil ermöglicht und können nur als ein Schritt auf einem scheinbar recht gangbaren Wege aufgefaßt werden, um uns die Erklärung mancher Zusammenhänge in den Entwicklungsbedingungen zu ermöglichen. Das Fehlen einer ständigen botanisch geschulten Hilfskraft in meiner Abteilung war die Hauptursache, warum anatomische und mykologische Prüfungen nur gelegentlich und gerade an dem geeignetsten Material recht selten vorgenommen werden konnten. Wenn wir später als Endergebnis derartiger Studien auch nur eine einzige biologische Ursache einer bestimmten Art von Herabzüchtung werden fassen und mit Bestimmtheit als solche werden nachweisen können, so wird das für die naturwissenschaftliche Erkenntnis der Entwicklungsbedingungen der Kartoffel als Kulturpflanze von grundlegendem Werte sein und für die landwirtschaftliche Praxis eine Reihe von wichtigen Kulturmaßregeln abzuleiten gestatten.

Besonders die Benutzung einzelner ihrer Abstammung

nach genauer gekannter Individuen könnte bei Kombination des Variierens gewisser Kulturbedingungen mit entsprechender Auswahl des auf verschiedene Art gewonnenen und vorbereiteten Pflanzmaterials sicher einige Fragen, die wir heute noch als offen bezeichnen müssen, ihrer Lösung bedeutend näher bringen.

Allerdings stellen derartige verzweigte Versuchsarbeiten recht hohe Anforderungen bezüglich Zeit, Umsicht und Versuchskosten und der erzielbare Fortschritt wird immerhin ein langsamer und bescheidener sein. Die Anbahnung solcher ausgedehnter Arbeiten halten wir jedoch für unerlässlich, um über die Biologie und Oekologie der Kartoffelpflanze endlich einmal eine abgeschlossene Kenntnis der hauptsächlich treibenden Momente zu erlangen, deren Mangel wir heute bei allen Arbeiten sowohl mit der kranken, als auch mit der gesunden Pflanze drückend empfinden.

Die Hauptergebnisse der von der Abteilung I in den Jahren 1909 und 1910 bezüglich der Blattrollkrankheit durchgeführten Versuchsarbeiten und Studien sind folgende:

1. Die primäre Blattrollerkrankung bedingt Veränderungen in der Kartoffelpflanze, welche diese erblich belasten, so daß aus den Knollen derselben eigenartig geschwächte Individuen hervorgehen.

2. Die Nachkommen blattrollkranker Pflanzen zeigen neben dieser Schwächung zumeist auch die äußeren Symptome der Blattrollkrankheit.

3. Bei ungünstigen Vegetationsverhältnissen nimmt die Herabzüchtung einen rascheren Verlauf. Durch günstige Vegetationsverhältnisse kann sie aufgehalten oder die Entwicklung und Leistung der Pflanze sogar wesentlich gebessert werden.

4. Die Frage, ob die von primär erkrankten Pflanzen abstammenden Pflanzen neuen Erkrankungseinflüssen leichter zugänglich sind, ist noch offen.

5. Die Herabzüchtung verläuft bei günstigen Vegetationsverhältnissen sehr langsam.

6. Die äußeren Merkmale der Herabzüchtung zeigen sich in verschiedenem Maße bei verschiedenen Sorten.

7. Unter den derzeit häufig angebauten Sorten scheint die *Magnum bonum* am meisten disponiert für die Erwerbung der Blattrollkrankheit. Dies ist in derartigem Maße der Fall, daß

wir auch durch Auslese den Verfall der Samen **scheinlich** nicht verhindern können.

8. Die Größe der Knolle bildet im allgemeinen kein Kriterium für deren Güte als SaatknoUe oder für deren **Gesundheitszustand**.

9. Die bisher beobachtete Gleichwertigkeit der **Augenknospen** des Nabelstückes mit denen des Kronenstückes spricht nicht für die Vermittlung eines organisierten Erregers bei der **Vererbung** der Krankheit mittels der **Knolle**<sup>1)</sup>.

10. Einwirkungen, welche eine radikale und dauernde **Hemmung** der **Entwicklung** der **Blattrollkrankheit** bewirken, sind **noch** **aufgefunden** worden.

11. Nach unseren bisherigen Beobachtungen besteht die **Wahrscheinlichkeit**, daß neben dem primären Stadium der **Blattrollkrankheit** zwei verschiedene Formen des sekundären Stadiums bestehen, und zwar ein pilzfreies bei einfacher Vererbung der Symptome und ein pilzführendes bei wiederholter Infektion.

12. Die Symptome der **Blattrollkrankheit** haben wir an den Nachkommen gesunder Pflanzen durch die weitestgehende Schwächung des Saatmaterials oder die Reduktion der sonstigen Entwicklungsbedingungen allein nie hervorrufen können.

<sup>1)</sup> Das Pilzmycel findet sich meist nur in der Nähe des Nabels.



## Die gegenwärtige Lage der Industrie der künstlichen Stickstoffdünger<sup>1)</sup>.

Von Hofrat Dr. F. W. Dufert-Wien.

Die Menschheit bedarf zu ihrer Ernährung, wegen der ständigen Zunahme der Bevölkerung und wegen der damit zusammenhängenden Notwendigkeit entsprechend mehr Getreide und andere Lebensmittel zu erzeugen, steigender Mengen von Stickstoff in einer für den Aufbau des pflanzlichen Körpers geeigneten Form. Die Sicherung der Deckung dieses Bedarfes für alle Zukunft ist, wegen der drohenden Erschöpfung der bekannten Salpeterlager und wegen der geringen Wahrscheinlichkeit neue Vorkommen von größerer Ausdehnung aufzufinden, eines der wichtigsten Probleme der Technik. Die rasch zum Durchbruche gelangte Erkenntnis seiner Bedeutung bringt es mit sich, daß es derzeit kein chemisch-technisches Gebiet gibt das eifriger bebaut und keines, dem ein tieferes allgemeines Interesse entgegengebracht würde, als das der Herstellung künstlicher Stickstoffdünger. Die Volkstümlichkeit fachlicher Fragen hat ihre Licht- und Schattenseiten; sie bietet einerseits Gewähr für eine beschleunigte Lösung der einschlägigen Aufgaben und für die baldige Umsetzung brauchbarer Gedanken in die Tat, verführt aber anderseits Fernstehende, die außerstande sind, alles, was behauptet und erzählt wird, auf seine Richtigkeit zu prüfen, leicht zu einer bedenklichen Unterschätzung der Schwierigkeiten, die wir in jedem Einzelfall noch zu überwinden haben. Dieser Unterschätzung und der fast immer darauf folgenden Enttäuschung entspringt dann das merkwürdig widerspruchsvolle Urteil selbst fachlich gebildeter Kreise über

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten anläßlich der ordentlichen Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich, am 23. November 1911.

den Wert der jeweilig auftauchenden Verfahren. Dazu tritt der Umstand, daß ein dicht gewobener Schleier die beteiligten Fabriken und ihre Tätigkeit umhüllt. Gäbe es keine zur öffentlichen Rechnungslegung verpflichteten Banken, keine Betriebs-einschränkungen und Betriebseinstellungen, keine Aus- und Einfuhrstatistik und ähnliche der Beeinflussung mehr oder weniger entzogene Dinge und vor allem, gäbe es keinen geschäftlichen Wettbewerb, so müßte man auf jedes selbständige Urteil in der Sache verzichten. Dem ist jedoch glücklicherweise nicht so; im Laufe der Zeit sickert doch manches an die Öffentlichkeit. Die folgenden Zeilen sind ein Versuch, mit Weglassung aller technischen und geschäftlichen Einzelheiten auf Grund dessen, was man weiß oder doch als ziemlich sicher annehmen kann, die gegenwärtige Lage der Industrie der künstlichen Stickstoffdünger zu beleuchten; diesem Versuch vorausgeschickt seien einige Bemerkungen über die Verhältnisse des Chilisalpetermarktes.

Der Verbrauch an Chilisalpeter nimmt stetig zu, trotzdem gleichzeitig, wie wir noch sehen werden, von Jahr zu Jahr mehr Ammonsulfat erzeugt und abgesetzt wird. Es betrug der Weltverbrauch an Chilisalpeter:

1895	1900	1905	1910
1,026.000	1,334.000	1,566 000	2,274.000 t,

wovon rund ein Fünftel auf die Industrie und vier Fünftel auf die Landwirtschaft entfallen. Man sollte meinen, daß bei einer Ware, die in beschränkter Menge vorrätig ist, der Preis mit dem Sinken der Vorräte regelmäßig ansteigt. In Wirklichkeit läßt sich eine solche Bewegung indessen nicht erkennen:

Preis für 100 kg Chilisalpeter fr. Bord in Hamburg

1895	1900	1905	1910
20.58	18.01	25.02	22.20 K

Es rührt dies daher, daß der Preis des Salpeters nicht ausschließlich von dem Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage, sondern daneben auch noch von verschiedenen anderen, zum Teil künstlichen Einflüssen abhängt. Hierher gehört die Spekulation, das Inslebentreten von für längere oder kürzere Zeit wirksamen Vereinigungen der Erzeuger zum Zwecke der Regelung des Verkaufes und der Preise usw. Das Zusammenschrumpfen der Vorräte spielt höchstens gelegentlich eine Rolle

und wird für gewöhnlich schon darum nicht ins Treffen geführt, weil die chilenische Regierung und die Salpetererzeuger aus naheliegenden Gründen ein lebhaftes Interesse haben, niemals den Glauben an die Erschöpfung der Quelle ihres Reichtums aufkommen zu lassen; auch mögen tatsächlich die früheren Erhebungen mangelhaft gewesen sein. Jedenfalls bieten die geologischen Schätzungen ein seltenes Schauspiel; je mehr Chilisalpeter erzeugt und verbraucht wird, um so beträchtlicher werden die noch vorhandenen Vorräte von salpeterführenden Gesteinen. 1888 sprach man von der voraussichtlich 25jährigen Dauer der Lager, 1909 von 40, 1907 von 125, 1910 bereits von 150 Jahren. Nur darin ist alle Welt einig, daß diese Vorkommen einmal, und zwar in nicht allzuferner Zeit, erschöpft sein werden, eine unumstößliche Tatsache, die erklärt, warum selbst die größten Optimisten die Wichtigkeit der Ersatzfrage nicht zu leugnen vermögen.

Welche künstlichen Düngemittel kommen nun zunächst an Stelle des Chilisalpeters in Betracht? In erster Linie, schon der verfügbaren Menge nach, das Ammonsulfat, dann die von der Stickstoffverbrennung herrührenden Erzeugnisse, deren Hauptvertreter der Kalksalpeter ist, weiters Verbindungen, die, wie der Kalkstickstoff, ihr Entstehen der Aufnahme des Luftstickstoffes durch die Karbide verdanken, und endlich Präparate anderer Natur und Herkunft.

#### 1. Die verschiedenen künstlichen Stickstoffdünger.

##### 1. Ammonsulfat.

Der Verbrauch an Ammonsulfat hat sich in den letzten Jahren verfünffacht:

Weltverbrauch in Tonnen			
1890	1900	1905	1910
210.000	493.000	662.000	1,112.000 t

Hiervon verbraucht die Landwirtschaft 90%, die Industrie den Rest. Die Preise des Ammonsulfats schwankten in den letzten Jahren weniger als die des Chilisalpeters, lassen aber gleichfalls keine bestimmte Gesetzmäßigkeit erkennen:

Preis für 100 kg Ammonsulfat fr. Bord in Hamburg				
1897	1902	1905	1907	1910
23.04	28.46	30.82	29.04	30.29 K

Ein Vergleich mit dem Chilisalpeter hat zur Voraussetzung, daß sowohl die Erzeugungsziffern als die Preisangaben auf übereinstimmende Grundlagen bezogen werden. Es ergibt sich dann, daß auf den Markt kamen:

	1905	1910
Stickstoff in Form von Salpeter . . . . .	234.900	341.100 t
„ „ „ „ Ammonsulfat . . . . .	152.400	222.400 t

Die Preise für 1 kg betrugen in Hamburg:

Stickstoff in Form von Salpeter . . . . .	1.67	1.48 K
„ „ „ „ Ammonsulfat . . . . .	1.54	1.51 K

Wenn man nun die nur eine untergeordnete Rolle spielenden übrigen Stickstoffquellen vernachlässigt, so heißt das, daß rund 40% des Weltbedarfes an Stickstoff schon heute durch das Ammonsulfat gedeckt werden, trotzdem sich der Preis des Stickstoffes derzeit im Ammonsulfat sogar etwas höher stellt, als im Chilisalpeter. Diese Tatsache ist schwierig zu verstehen. In der Regel wird dem Ammonsulfat eine mindestens um 10% geringere Düngewirkung zugesprochen als dem Chilisalpeter, und zudem zählt es zu den Nebenprodukten, bei deren Bewertung nicht den Produktionskosten, sondern dem unmittelbaren Gebrauchswert die Hauptrolle zufällt, Erscheinungen, auf die noch später die Sprache gebracht werden soll. Einstweilen sei lediglich festgestellt, daß die Fortschritte auf industriellem Gebiete allerdings auch in der Steinkohlendestillation (Leuchtgasgewinnung und Verkokung) genau so wie anderwärts zu einer besseren Verwertung der Nebenprodukte geführt haben; die Zahl der Anlagen zur Gewinnung des Ammoniaks in Form von Ammonsulfat nimmt rasch zu und die Ausbeuten haben eine wesentliche Steigerung erfahren. Diese Steigerung könnte noch etwas weiter getrieben werden, wenn sie nicht zu teuer käme und wenn nicht der Umstand hindernd in den Weg träte, daß es oft lohnender ist, „auf Teer“ zu arbeiten, als „auf Ammoniak“. Damit nimmt die Fabrikation den Charakter eines Konjunkturgeschäftes an, das in Krisenjahren zu starken Ausfällen in der Erzeugung führt, trotzdem man jederzeit fast unbegrenzte Mengen des Artikels abzusetzen vermag. Diese eigentümlichen Verhältnisse haben Bemühungen ausgelöst, die Ammonsulfatfabrikation zu einer eigenen Industrie zu entwickeln. Hierbei müßte die Gewinnung des Ammoniaks in irgendeiner Form nicht Nebenzweck, sondern

Selbstzweck sein und die Erzeugung ihrer Menge nach dem Bedarfe angepaßt werden können.

Den ersten Versuch dieser Art hat Grouven<sup>1)</sup> am Anfang der Achtzigerjahre gemacht; sein Verfahren der Stickstoffbestimmung beruht darauf, daß der Wasserdampf fast den ganzen Stickstoff organischer Substanzen im Ammoniak umzuwandeln vermag. Mond<sup>2)</sup>, dann Frank und Caro<sup>3)</sup> und schließlich, in einer nicht sehr glücklichen Nachahmung, Woltereck<sup>4)</sup> haben diesen Prozeß auf Grund des Umstandes, daß sich in seinem Verlaufe brennbare Gase („Mondgas“) bilden, in die Praxis übertragen. Ihr Ausgangsmaterial ist der in großen Mengen zur Verfügung stehende Torf. Ein Wassergehalt von 50% bietet kein Hindernis für seine Verarbeitung, so daß er nicht eigens entwässert zu werden braucht. Weil 1 t Torftrockensubstanz auf diesem Wege, je nach der Natur und dem Stickstoffgehalt des Moores, 40 bis 80 kg Ammonsulfat und daneben 650 bis 700 l N liefert, schienen die Aussichten des Verfahrens anfangs nicht ungünstig. Auch hieß es daß eine in Italien (Orentano) errichtete Fabrik mit Nutzen arbeite. Wenn man jetzt von weiteren Fortschritten nichts hört, so dürfte dies mit dem Umstande zusammenhängen, daß die Gestehungskosten des Torfes, namentlich dort, wo es bereits eine rationelle Moorkultur gibt, viel zu hoch sind, um derartige immerhin extensive Nutzungen lohnend zu gestalten.

Ein anderer Weg zur Beschaffung von Ammoniak in größerer Menge sieht von den natürlichen Vorräten an gebundenem Stickstoff in Form von organischer Substanz ganz ab; es ist dies die synthetische Methode. Man kann Ammoniak aus dem Stickstoff der Luft sowohl direkt als indirekt herstellen. Nach den Versuchen von Haber und Le Rossignol<sup>5)</sup> bildet sich bei Anwendung eines Druckes von 200 Atmosphären und einer Temperatur von 500 bis 550° C in Gegenwart gewisser katalytisch wirkender Stoffe das Ammoniak aus seinen Elementen. Die Ausbeuten sollen etwa 8% betragen. Vor einer

---

<sup>1)</sup> Die Landw. Versuchsstationen. 28 (1883), S. 343.

<sup>2)</sup> Journ. of the Soc. of Chem. Industry. 8 (1889), S. 505 — Engl. l. 12440, D. R. P. 136884.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. anorg. Chemie 1898, S. 17; 1907, S. 1592.

<sup>4)</sup> Franz P. 345399; Engl. P. 28963 und 28964.

<sup>5)</sup> Chem. Ztg. 1910, S. 345.

fabriksmäßigen Durchführung dieses Prozesses dürften indessen noch zahlreiche Schwierigkeiten zu beseitigen sein, denn das Arbeiten mit hohem Druck kommt nicht billig und die Katalysatoren stellen bei chemischen Prozessen erfahrungsgemäß gegen Störungen aller Art sehr empfindliche Hilfsmittel dar. Indirekt gewinnt man den atmosphärischen Stickstoff als Ammoniak durch die Behandlung gewisser, weiter unten näher zu besprechender, aus dem Luftstickstoff gewonnener Verbindungen mit Wasser; solche Verbindungen sind der Kalkstickstoff (das Calciumcyanamid) und die Nitride. Keines dieser Verfahren wird jedoch zurzeit in einem Umfange ausgeübt, der ihnen eine nennenswerte praktische Bedeutung für die Landwirtschaft verleiht.

## 2. Salpetersäure.

Wenn man Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff im elektrischen Flammenbogen über  $3000^{\circ}$  C erhitzt, so verbrennt der Stickstoff teilweise zu Stickoxyd, aus dem unschwer salpetrige Säure und Salpetersäure oder deren Salze, vor allem das Natriumnitrit, das Calciumnitrit und der Kalksalpeter, gewonnen werden können. Auf Grund dieses theoretisch allerdings schon lang bekannten, fabriksmäßig aber erst jetzt ausgebildeten Prozesses ist in verhältnismäßig kurzer Zeit eine stattliche Industrie entstanden, in der viele Millionen Kapital festgelegt sind.

Zu den ältesten einschlägigen Verfahren gehört nebst dem aus den Vereinigten Staaten stammenden, inzwischen aber wieder verlassenem von Bradley und Lovejoy<sup>1)</sup>, und dem von Kowalski<sup>2)</sup>, das von Pauling<sup>3)</sup>, bei dem das Prinzip des Hörnerblitzableiters Verwendung findet. Die Hauptelektroden bestehen aus Eisen und sind so eingerichtet, daß bei der Stelle, wo sie sich einander am meisten nähern, ein etwa 40 mm starker Luftstrom austritt und den Lichtbogen zu einer 1 m langen Feuergarbe aufbläst. In Oesterreich arbeitet die Fabrik für Luftstickstoffverwertung, Gesellschaft m. b. H., in Patsch an der Brennerbahn nach Pauling; sie erzeugt aber nur Salpetersäure. Der Gehalt der „elektrisierten“ Luft an Stickoxyd ist

---

<sup>1)</sup> Engl. P. 8230; Amer. P. 709867 und 709869.

<sup>2)</sup> Amer. P. 754147.

<sup>3)</sup> D. R. P. 152805; Oesterr. P. 17310.

angeblich etwa 1 bis  $1\frac{1}{2}\%$ . Die Rentabilität der Unternehmung wird fortdauernd ungünstig beurteilt.

Birkeland und Eyde<sup>1)</sup> ordnen die Elektroden im Felde eines Elektromagneten derart an, daß der Flammenbogen etwa 100mal in der Sekunde nach oben und unten getrieben wird und so eine Scheibe von entsprechend großem Durchmesser bildet. Mit Hilfe dieses Prozesses erzeugen die norwegischen Gesellschaften in den Anlagen von Vasmoen bei Arendael, Notodden in Telemarken (mit der Kraftstation in Svaelgfos) und Rjukan seit 1903 erhebliche Mengen von Kalksalpeter, Calciumnitrit und Natriumnitrit. Verglichen mit dem Verfahren Paulings stellt das von Birkeland und Eyde schon darum einen Fortschritt dar, weil die Beladung der Luft mit Stickoxyd hierbei  $2\%$  beträgt.

Vorläufig nicht aus dem Versuchsstadium getreten sind die von Peterson<sup>4)</sup>, Brion<sup>2)</sup> und Moscioki<sup>3)</sup> vorgeschlagenen, von der Aluminiumindustriengesellschaft in Neuhausen (Schweiz) aufgegriffenen Methoden der Luftverbrennung, über die außer mageren Patentbeschreibungen nur wenig Nachrichten vorliegen.

Dagegen hat die Schönherrsche Erfindung<sup>5)</sup> der bei geringer Spannung in Röhren erzeugten Bogen von ungewöhnlicher Länge, z. B. 8 m bei 4000 Volt, die Badische Anilin- und Sodafabrik in den Stand gesetzt, die Entwicklung der norwegischen Stickstoffdüngerindustrie entscheidend zu beeinflussen. Die Steigerung der Ausbeute in ihren neuen Apparaten, die sich darin äußert, daß der Gehalt der austretenden Luft an Stickoxyd  $2\frac{1}{2}\%$  und mehr beträgt, führte im Jahre 1908 zu einer Fusion mit der Birkeland-Eyde-Gruppe und zu einer Periode gemeinsamer Tätigkeit auf diesem Gebiete, die erst heuer durch den Austritt der Badischen Anilin- und Sodafabrik aus dem Konzern ihr Ende fand. Ueber den Umfang der Fabrikation gibt die norwegische Handelsstatistik einigen Aufschluß; darnach betrug die Ausfuhr von Kalksalpeter, Calciumnitrit und Natriumnitrit

1) Amer. P. 772862, 775123 usw.

2) D. R. P. 185897; Oester. P. 27668.

3) Zeitschr. f. angew. Chemie 1907, S. 1685.

4) Ebenda, 1906, S. 979 und Schweiz. P. 33694; auch Engl. P. 14295.

5) D. R. P. 201279, 204997, 212051, 229292 usw.

1905	1906	1907	1908	1909	1910
115	589	1344	8407	9422	13531 t,

wovon etwa ein Fünftel Calciumnitrit und Natriumnitrit, der Rest Kalksalpeter war. Es ist also unzweifelhaft eine Zunahme der Produktion wahrnehmbar, wenn sie sich auch lange nicht in der erwarteten Höhe eingestellt hat. Am rentabelsten scheint derzeit die Erzeugung von Calciumnitrit und Natriumnitrit zu sein. Für den Stickstoff in Form von Kalksalpeter wurde im Jahre 1910 fr. Bord Hamburg  $K$  1.49 bis  $K$  1.52 gefordert, also etwas mehr als für den Stickstoff in Form von Chilisalpeter. Die starke Neigung des neuen Düngemittels Feuchtigkeit anzuziehen, ist ein technischer Nachteil, den man versucht hat auf verschiedene Art zu begegnen. Als theoretisch bemerkenswert verdient ein Vorschlag Schlösings<sup>1)</sup> bezeichnet zu werden, der mit Kalküberschuß arbeitet und die bei der Absorption frei werdende Wärme zum teilweisen Trocknen des Endproduktes, das er „basischen“ Kalksalpeter nennt, benutzt.

### 3. Kalkstickstoff.

Wenn über ein stark erhitztes Gemenge von Aetzkalk und Kohlenstoff Stickstoff geleitet wird, so tritt unter Bildung von Calciumcyanamid Absorption ein. Mit diesem Prozeß beschäftigten sich Mehner<sup>2)</sup>, Rothe<sup>3)</sup> und Freudenberg<sup>4)</sup> bereits 1895/98; Frank und Caro<sup>5)</sup> gebührt das Verdienst, ihn technisch „durchgesetzt“ zu haben. Heute gibt es sowohl in Norwegen (Odda), im Deutschen Reich (Mühltal bei Bromberg, Brühl am Rhein und Trostberg an der Alz), in Nordamerika (am Niagara), in Italien (Piano d'Orta und Terni) und in Frankreich (Notre Dame de Briançon und Martigny) als auch bei uns (Sebenico) große Fabriken, die bedeutende Mengen von Kalkstickstoff — so heißt das neue Düngemittel — erzeugen oder doch mindestens erzeugen könnten, wenn die erhoffte Nachfrage vorhanden wäre. Mit letzterer will es aber nicht recht vorwärts gehen, trotzdem sich die Preise in ab-

<sup>1)</sup> Franz. P. 377708.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1903, S. 520.

<sup>3)</sup> Ebenda 1903, S. 658 und 753.

<sup>4)</sup> Ebenda 1903, S. 753.

<sup>5)</sup> D. R. P. 116087, 116088 und zahlreiche andere (Oesterr. P. 27789 usw.)



steigender Linie bewegen. 1 kg Stickstoff in Form von Kalkstickstoff kostet derzeit K 1.30 ab Verbrauchsstation gegen K 1.44 ab Werk im Jahre 1905. Die Landwirtschaft verhält sich zum Teil noch ablehnend, weil die Ware unangenehm riecht, stark staubt, ihrer ätzenden und langsamen Wirkung halber als Kopfdünger unbrauchbar ist und endlich beim Lagern leicht Stickstoff verliert. Auch sind die Ertragssteigerungen nicht selten geringer als bei den anderen Stickstoffdüngern; auf einzelnen Bodenarten, z. B. auf sauren Moorböden, wirkt der Kalkstickstoff unter Umständen sogar schädlich. Die Benutzung des Kalkstickstoffes zur Bereitung von Mischdüngern, wie sie in den Vereinigten Staaten geübt werden soll, verspricht in Europa wenig Erfolg, denn hier herrscht eine sehr berechtigte und von den zur Förderung der Landwirtschaft berufenen Stellen systematisch genährte Abneigung gegen Mischdünger jeder Art. Diese Verhältnisse erklären, warum die Fabriken heute mehr denn je an eine Umwandlung des Kalkstickstoffes in Ammonsulfat denken, ein Verfahren, dem trotz seiner scheinbaren Einfachheit allerdings vorläufig gleichfalls noch technische Schwierigkeiten, wie z. B. die Entwicklung reichlicher Mengen von Azetylen aus den im Kalkstickstoff enthaltenen Karbidresten, entgegenstehen.

In die besprochene Gruppe von künstlichen Stickstoffdüngern gehört auch der sogenannte „Stickstoffkalk“ der Gesellschaft für Stickstoffdünger in Westeregeln. Er war ein Kalkstickstoff, bei dessen Erzeugung, nach einem Vorschlag von Polzenius<sup>1)</sup>, Chloride als Flußmittel beigesetzt worden sind. Die Fabrik hat ihren Betrieb bereits eingestellt.

#### 4. Nitride usw.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik besitzt Patente zur Bindung des Luftstickstoffes in Form von Titanitrid, Cyantitanstickstoff, Siliciumnitrid usw. Ein Oesterreicher, namens Serpek<sup>2)</sup>, läßt bei 1750° C Stickstoff auf in statu nascendi befindliches Aluminium einwirken, wobei Aluminiumnitrid entsteht, das entweder unmittelbar als Düngemittel Verwendung finden oder auf Ammonsulfat verarbeitet werden

---

<sup>1)</sup> D. R. P. 163320.

<sup>2)</sup> D. R. P. 183991 u. a.

soll. Dem Serpekschen Verfahren sagt man — ob mit Recht bleibe einstweilen dahingestellt — geringeren Energieverbrauch nach. Keines der hier genannten Nitride ist jedoch bisher auf unseren Markt gelangt.

Anhangsweise sei noch eines technischen Verfahrens von Ostwald<sup>1)</sup> gedacht, das auf der Bildung von Salpetersäure bei der Berührung einer Mischung von Ammoniak und Sauerstoff mit einer geeigneten Platin-Palladiumkontaktmasse beruht. Abgesehen davon, daß hierbei selbstverständlich keine Bindung des Luftstickstoffes, sondern lediglich eine Veränderung der Form des bereits gebundenen und daher in dieser Form anderweitig zu beschaffenden Stickstoffes erfolgt, kommt der Prozeß wohl auch viel zu teuer, um landwirtschaftliche Bedeutung zu gewinnen.

### *B. Die Lage der Industrie.*

Was ist nun den mitgeteilten Tatsachen zu entnehmen? In erster Linie sehen wir, daß sämtliche technische Lösungen des Stickstoffproblems noch mehr oder weniger schwere Mängel aufweisen. Diese Unzulänglichkeit der Verfahren hat zunächst den allgemeinen Nachteil im Gefolge, daß nach Witts Berechnung die gesamten Wasserkräfte der Welt, selbst wenn man sie ausschließlich in den Dienst der neuen Industrie stellen könnte, nicht ausreichen würden, den Stickstoffbedarf der Erde fortlaufend zu decken. Man muß sonach auf die bessere Ausnutzung der verfügbaren Wasserkräfte hinarbeiten und nach neuen Kraftquellen Umschau halten, was sich um so mehr empfiehlt, als mit der raschen Entwicklung der Technik naturgemäß auch auf anderen Verwendungsgebieten die Nachfrage nach Wasserkräften täglich zunimmt. Am nächsten läge eine Dienstbarmachung der Sonnenwärme durch die Nitrifikation mit Hilfe von Lebewesen, und zwar in einem größeren Ausmaße und in einem beschleunigten Tempo als dies im rationellen Ackerbau möglich ist; einem solchen Prozeß steht aber der Umstand entgegen, daß sich die Schnelligkeit des Verlaufes vitaler Vorgänge sicherlich nicht über eine gewisse Grenze hinaus steigern läßt. Es bleibt somit nur die Verbesserung der verschiedenen rein chemischen Verfahren

---

<sup>1)</sup> Engl. P. 698 ex 1903.

übrig. Hierbei entscheidet immer die Erhöhung der Ausbeuten an unmittelbar zu Düngungszwecken geeigneten Stickstoffverbindungen den Erfolg. Es wäre ein schlecht angebrachter Pessimismus, wollte man leugnen, daß die bisher erzielten Fortschritte viel versprechen; steht doch dem mit 71 Kilowattstunden zu beziffernden Energieverbrauch für die Bindung von 1 *kg* Stickstoff beim Paulingprozeß, ein solcher von 62 beim Birkeland-Eydeprozeß, von 59 beim Schönherrprozeß, und von 24 bei der Kalkstickstofferzeugung gegenüber; Serpek soll sogar mit 12 Kilowattstunden auskommen. Auch die Ausbeute bei der Luftverbrennung läßt sich gewiß noch steigern, wenn dies nicht inzwischen schon geschehen ist. Am aussichtsreichsten scheint mir zunächst unter jedem Gesichtspunkt die Verbindung des Birkeland-Eyde- oder Schönherrschen Prozesses mit der Kalkstickstoffabrikation zu sein, und zwar zum Zwecke der Herstellung von Ammonnitrat. Eine solche technische „Symbiose“ böte den Vorteil, daß die kostspielige und ganz überflüssige Schwefelsäureerzeugung entfällt und daß man zudem ein hochprozentiges, leicht einzuführendes und nach den vorliegenden Düngungsversuchen überaus wirksames Düngemittel erhält, dessen Verwendungs- und Absatzmöglichkeit — vernünftige Preise vorausgesetzt — wirklich unbeschränkt ist.

Aber auch die kritische Untersuchung der wirtschaftlichen Verhältnisse der Industrie der künstlichen Stickstoffdünger ermöglicht das bekannt gewordene Material. Ein vergleichendes Studium der Gestehungskosten von 1 *kg* Stickstoff in landwirtschaftlich brauchbarer Form im Landwirtschaftsbetrieb und bei den verschiedenen chemischen Verfahren lehrt zunächst die alte, aber nicht oft genug zu verkündende Wahrheit, daß unter normalen Verhältnissen dem Landwirt am billigsten der auf seinen Feldern dauernd „eingefangene“ Stickstoff zu stehen kommt. Wer diesem Fang geschickt und fleißig obliegt, der deckt seinen Stickstoffbedarf bis zu einem gewissen Grade in sich und vermag so unter Umständen schon heute einen Teil der Abgabe zu ersparen, die wir den chilenischen Salpetererzeugern jahraus, jahrein zu leisten gezwungen sind. Damit ist aber auch schon angedeutet, daß wir den Chilisalpeter, wie die Verhältnisse nun einmal liegen, nach wie vor als den relativ billigsten stickstoffhaltigen Kunstdünger zu betrachten haben. Seine neuen Konkurrenten sind vorläufig nur zu Preisen

erhältlich, die höchstens ein Liebhaber bewirken kann, als wirkliche Hilfsstoffe der landwirtschaftlichen Produktion, also für die Praxis der Düngung auf unseren Böden und unter unseren Wirtschaftsverhältnissen, kommen sie derzeit überhaupt nicht in Betracht. Die Tatsache gilt gleichmäßig von Ammonsulfat, Kalksalpeter und Kalkstickstoff. Daß die Industrie die hohen Preise für das Ammonsulfat trotzdem fordert und erhält, hängt mit Verhältnissen zusammen, die auf das Gebiet der Weltwirtschaft übergreifen. Es ist erwiesen, daß sich der Salpeter zur Düngung der Mehrzahl der tropischen und subtropischen Kulturpflanzen ganz und gar nicht eignet; auf den meisten Böden der heißen Zone ist nur bei Anwendung von Ammonsulfat eine lohnende Stickstoffwirkung zu erzielen. Dort pflegt daher, wie übrigens auch in vielen Gegenden der gemäßigten Zone, das Ammonsulfat die einzige gesuchte Stickstoffform zu sein, eine Bevorzugung, die sich in der Bewilligung eines höheren Preises für die Nährstoffeinheit äußert. Diese Teuerung, die bei den hochwertigen überseeischen Kulturen keine besondere Rolle spielt, wirkt auf den Weltmarktpreis als ständiger Regulator nach oben und „beschwert“ so unsere Ware. Es ist keine Aussicht vorhanden, daß sich die Verhältnisse ändern, es sei denn, daß ein neues Düngemittel gefunden würde, das imstande ist, das Ammonsulfat aus seiner Machtstellung zu verdrängen oder daß aus irgendwelchen Gründen eine dauernde Ueberproduktion an Ammonsulfat platzgriffe. Aber auch das hat wenig Aussicht, einmal weil die Industrie viel zu gut organisiert ist, um nicht, namentlich mit Unterstützung von Zöllen u. dgl., die Erzeugung im Einklang mit dem Absatz zu halten, und dann aus einem tieferliegenden Grund. Das Geld geht der höheren Verzinsung nach. Neue Industrien finden nur dann Kapital, wenn sie bedeutenden Nutzen abzuwerfen versprechen. Dieser internationale Zug bewirkt von vornherein eine Verschlechterung der „Kalkulation“ zuungunsten der Landwirtschaft und der Konkurrenzfähigkeit von Ersatzmitteln für den Salpeter, ein Uebelstand, mit dem selbst die besten Erfindungen zu rechnen haben und der beim Austritt der Badischen Anilin- und Sodafabrik aus dem norwegischen Konzern ebenfalls von Einfluß gewesen sein dürfte.

• Was endlich Oesterreich und seine einschlägige Industrie

betrifft, so besteht sie bisher in der Hauptsache aus Versprechen. Selbst die über reiche natürliche Hilfsmittel verfügende Fabrik von Sebenico hat der Landwirtschaft noch keine wesentlichen Mengen von Stickstoff in Form irgendeines brauchbaren Düngemittels zuzuführen vermocht.

\*   \*   \*

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Erzeugung der künstlichen Stickstoffdünger vorläufig für die Landwirtschaft lediglich theoretisches Interesse bietet. Die nüchterne Betrachtung des augenblicklichen Standes der jungen Industrie zwingt zu dem Schlusse, daß nicht einmal die Ansätze zu einer praktischen, d. h. rentablen Lösung des Stickstoffproblems erkennbar sind. Keinem der vorgeschlagenen Verfahren ist in dem Punkte eine unzweifelhaft sichere Zukunft zuzusprechen. Dessenungeachtet hat fast alles bisher Geschaffene hohen Wert; er liegt darin, daß die Erfindungen von Birkeland, Caro, Eyde, Frank, Freudenberg, Mehner, Rothe, Schönherr Serpek usw. die schon oft erprobte Leistungsfähigkeit der Technik neuêrdings dartun. Man darf im Vertrauen auf den so erbrachten Befähigungsnachweis annehmen, daß die Stickstofffrage sofort gelöst sein wird, wenn erst einmal wirkliche Not an Stickstoff eintritt und dann die heute noch fehlenden günstigen wirtschaftlichen Bedingungen zur Erzeugung künstlicher Stickstoffdünger geschaffen sein werden; was unsere Chemiker und Ingenieure jetzt führen, sind nur Vorpostengefechte.

# Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

(I. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

## A. Bakterien.

**Brux K., Pflanzenimpfversuche der landw. Kreiswinterschule Traunstein.** (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1911, Jahrgang 9, S. 35.)

Verfasser berichtet vorerst über Kleeimpfversuche, wobei von fast allen Versuchsanstellern übereinstimmend gemeldet wurde, daß der geimpfte Klee sich durch üppigen Wuchs und dichteren Stand auszeichne. Von Verfasser wurden auch Impfversuche mit Serradella, gelben Lupinen, Saubohnen, Erbsen und Wicken angestellt. Ohne Impfung mißrieth die Serradella in allen Fällen, während geimpfte Serradella selbst auf schweren Böden gedieh. Gleich auffallend wie bei Serradella wirkte die Impfung auch bei gelben Lupinen. Auch Saubohnen reagierten auf die Impfung in hervorragender Weise. Bezüglich der Wicken und Erbsen wurde ebenfalls von mehreren Versuchsanstellern gemeldet, daß sich die Impfung ausgezeichnet bewährt habe. Die größte praktische Bedeutung hat das Impfverfahren aber nach Ansicht des Verfassers bei Rotklee, dessen Erträge hierdurch wesentlich gesteigert werden.

Köck.

## B. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

**Hesse Karl, Die Monillakrankheit der Sauerkirschen.** (Der prakt. Ratg. im Obst- u. Gartenbau 1911, S. 415.)

Verfasser berichtet über einen besonders starken Moniliabefall seiner Kirschenanlagen. Die Bäume an der Ostseite der Anlage litten mehr als die an der Westseite befindlichen. Verfasser vermutet, daß der kalte trockene Ostwind, der zur Befallszeit vorherrschte, mitschuldig gewesen ist. Zwei gute Abbildungen charakterisieren den Befall an Zweigen.

Brož.

**Müller-Thurgau, Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch Plasmopara (Peronospora) viticola.** (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1911, S. 337 bis 343.)

Ein Resümée für die Praxis über die von Verfasser bereits in früheren Nummern dieser Zeitschrift veröffentlichten eigenen Versuche zur Klarstellung der Art des Peronosporabefalles der Rebe.

Da der Pilz von der unteren Blattseite her eindringt, ist besonderes Gewicht auf die Bespritzung der unteren Seite der Blätter zu legen.

Brož.

**Dieterl, Einige Bemerkungen zur geographischen Verbreitung der Arten aus den Gattungen Uromyces und Puccinia.** (Annales mycologici, Bd. IX, S. 160.)

Als Resultate der Untersuchung des Verfassers ergeben sich:

1. Daß der Prozentsatz der endemischen Arten von Uromyces und Puccinia in einem Erdteil um so höher ist, je vollständiger er isoliert ist.

2. Daß die Gattung Uromyces sich in wärmeren Ländern zu einem höheren Prozentsatz der gesamten Artenzahl entwickelt hat als in kälteren.

3. Daß für die Alte wie für die Neue Welt die Zahl der Uromyces etwa den dritten Teil so viel beträgt, als die Zahl der Puccinien.

4. Daß in Eurasien und Amerika der Prozentsatz der endemischen Uromycesarten etwas höher ist als derjenige der endemischen Puccinien, weil hier der Austausch der Arten hauptsächlich in höheren Breiten erfolgte, die eine reichere Entwicklung der Gattung Puccinia begünstigen.  
Köck.

**Vouk Valentin, Ueber den Generationswechsel bei Myxomyceten.** (Oesterreich. botan. Zeitschr. 1911, S. 131.)

Die Arbeit des Verfassers ist, wie er selbst bemerkt, ein vorläufig nur auf Grund der vorhandenen Literatur aufgebauter Versuch den Generationswechsel, der in den letzten Dezennien schon experimentell für viele Pilzgruppen nachgewiesen wurde, auch für die Myxomyceten aufzudecken. Verfasser beginnt mit einer biologischen Betrachtung, der er dann eine zytologische folgen läßt und konstatiert dann die Uebereinstimmung zwischen beiden. Nach seinen Folgerungen könnten wir uns die Entwicklungsgeschichte der Myxomyceten in folgender Weise darstellen:

Schwärmer = reduktives Stadium (Progametophyt).	}	x-Generation
Myxamöben = vegetatives Stadium		Wasserleben.
Plasmodium = generatives Stadium	}	(Gametophyt.)
Fruchtkörper mit Sporen = fruktifikatives Stadium		2 x-Generation.
		(Landleben.)

Hoffentlich gelingt es bald durch Vornahme von Untersuchungen und Experimenten die scharfsinnigen Deduktionen des Verfassers als richtig zu beweisen.  
Köck.

**Brož O., Der Getreidebrand und seine Bekämpfung.** (Monatshefte für Landwirtschaft 1911, S. 289.)

Verfasser gibt eine kurze Beschreibung der einzelnen wichtigsten Brandarten unserer Getreidearten und empfiehlt schließlich als Bekämpfungsmittel derselben die Vornahme einer 0.1 bis 0.2%igen Formaldehydbeize.  
Köck.

**Appel und Riehm, Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste.** (Arbeiten aus der k. biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. VIII, S. 343.)

Verfasser geben zuerst eine Uebersicht über die Entwicklung unserer Kenntnisse von den Flugbrandpilzen, die mit erschöpfenden Literaturnachweisen ausgestattet ist, behandeln dann immer mit Hinweisen auf die betreffende Literatur die Bekämpfungsmöglichkeiten und die früheren Bekämpfungsversuche, behandeln hierauf eingehend die Biologie von *Ustilago tritici* und *Ustilago nuda* und die Wirkung hoher Temperaturen auf vorgequelltes Getreide. Hierauf gehen sie über auf die Beschreibung der im Laboratorium ausgeführten Versuche zur Bekämpfung des Weizen- und Gerstenflugbrandes. Ein breiter Raum ist in der vorliegenden Arbeit den Erörterungen eingeräumt, in welcher Weise in der Praxis die Behandlung des Saatgutes nach der Warmwasser- oder Heißluftmethode durchgeführt werden kann.  
Köck.

**Heinricher E. Experimentelle Beiträge zur Frage nach den Rassen und der Rassenbildung der Mistel. (Centralbl. für Bakteriologie und Parasitenkunde, Abt. II, Bd. XXXI S. 281)**

Diese Arbeit liefert eine ganze Reihe sehr interessanter Tatsachen, von denen hier nun in ganz gedrängter Kürze folgendes hervorgehoben werden soll. Betreffs der Kiefernmistel konnte konstatiert werden, daß der Prozentsatz von Beeren mit zwei Embryonen ein verhältnismäßig großer ist, daß sich der Uebergang dieser Form von *Pinus silvestris* auf *P. austriaca* leicht vollzieht, dagegen eine Uebertragung auf die Tanne nicht gelang, ebenso nicht auf die Fichte, obwohl es ziemlich sicher ist, daß die Fichtenmistel ein Abkömmling der Kiefernmistel ist. Betreffs der Tannenmistel konnte auch öfters (wenn auch seltener als bei der Kiefernmistel) das Vorkommen von Beeren mit zwei Keimlingen konstatiert werden, diese Mistel geht weder auf Fichte noch auf Kiefer über. Auch auf Laubholz kann sie sich nicht entwickeln, dagegen läßt sie sich leicht ziehen auf der Nordmannstanne. Bezüglich der Lindenmistel konnte festgestellt werden, daß sie leicht auf Hasel übergeht, schwerer auf *Acer platanoides* und gar nicht auf Pappel. Es scheint eine Spezialisierung innerhalb der Laubholzmisteln vorhanden zu sein. Bezüglich der Birnenmistel ergab sich, daß das Keimprozent sowie die Lebensenergie bei der Apfelmistel höher ist als bei der Birnmistel. Die Birnmistel scheint noch zu keiner spezialisierten Form geworden zu sein.

Köck.

**Roland la Garde, Ueber Aerotropismus an den Keimschläuchen der Mukorineen. (Centralbl. für Bakteriologie und Parasitenkunde, Abt. II, Bd. XXXI, S. 246.)**

Die Resultate dieser interessanten Arbeit lassen sich in folgenden Schlußfolgerungen zusammenfassen:

1. Bei den Keimschläuchen aller untersuchten Mukorineen, und zwar bei *Phycomyces nitens*, *Mucor mucedo*, *M. Rouxii*, *M. corymbifer*, *M. spinosus*, *M. racemosus*, *M. rhizopodiformis* und *M. stolonifer* werden durch Differenzen im Sauerstoffgehalte des Substrates Reizbewegungen in verschiedenem Grade ausgelöst.

2. Diese Sauerstoffempfindlichkeit äußert sich in dreierlei Weise, dem Aerotropismus, der Aeromorphose (und bei einigen Mukorineen) der Ausbildung von „Kugelzellen“. Von diesen Reizerscheinungen stellt der Aerotropismus die stärkste Reaktion auf den Luftsauerstoff dar.

3. Von den untersuchten Pilzen zeigen die fünf ersten positiven Aerotropismus in allen Nährlösungen (eine Ausnahme macht nur *M. corymbifer* in Nährlösung III), die drei letzteren dagegen nur Aeromorphose in den Nährlösungen IV und V.

4. Die Sporen aller Pilze benötigen zum Auskeimen Sauerstoffspannungen, die geringer sein können, als die der atmosphärischen Luft.

5. Die verschiedene Sauerstoffempfindlichkeit scheint auf die spezifischen Eigenschaften der Pilze zurückzuführen zu sein.

6. Ein einwandfreier Zusammenhang mit der Gärfähigkeit der einzelnen Individuen läßt sich nicht feststellen; er trifft zwar in gewissen Fällen zu, in manchen aber läßt sich der Vergleich nicht durchführen.

7. Sämtliche Pilze bilden die Fruchträger nur im Luftraume aus.

8. Bei *Phycomyces nitens* wurde das Auftreten von Gemmen an alternierenden Seitenhyphen, bei *Mucor mucedo*, *M. Rouxii*, *M. spinosus* und *M. racemosus* unter Einfluß von Sauerstoffmangel „Kugelzellbildung“ beobachtet.

Köck.

**Bubák und Kosaroff, Einige interessante Pflanzenkrankheiten aus Bulgarien. (Centralbl. für Bakteriologie und Parasitenkunde, Abt. II, Bd. 31, S. 495.)**

Zuerst beschreiben die Verfasser eine interessante Fäulnisart der Maiskolbe, die durch eine neue *Fusarium*spezies (*Fusarium maydiperdum*



Bubák) hervorgerufen wird. Verfasser geben eine genaue Diagnose dieser neuen Spezies. Weiters werden zwei neue auf Weinblättern parasitierende Pilze (*Phyllosticta dzumajensis* Bubák n. sp. und *Microdiplodia vitigena* Bubák n. sp.) beschrieben. Auf Hibiscusblättern konnte Bubák den Mehltaupilz *Oidium Abelmoschi* Thum. konstatieren. Auf diesem Pilz schmarotzend fand er ein *Cicinnobolus*art, die er *Cicinnobolus Abelmoschi* Bubák n. sp. nennt und deren Diagnose angibt. Nach Bubáks Untersuchungen an den Perithezien des *Oidium Abelmoschi* gehört dasselbe als Konidienform zu *Erysiphe Cichoriacearum*. D. C. Auf den Spelzen, Achsen und Körnern von Maiskolben fand schließlich Bubák einen neuen Pilz, den er als *Coniosporium Gacevi* Bubák n. sp. beschreibt. Der Pilz ist zwar kein direkter Parasit, verursacht aber doch eine Minderwertigkeit der Ware.  
Köck.

Störmer K., Die Bekämpfung der Streifenkrankheit und des Flugbrandes bei der Wintergerste. (Pflanzenpathologische Tagesfragen VI; Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen 1911, S. 323.)

Verfasser gibt zunächst ein klares Bild von der Streifenkrankheit der Gerste, welche durch den Pilz *Helminthosporium gramineum* Rbh. hervorgerufen wird und unter Umständen erheblichen Schaden verursachen kann. Kommt noch ein gleichzeitiger Befall durch Flugbrand hinzu, so steht man vor der Aufgabe, zwei hinsichtlich ihrer Infektionszeit sich verschieden verhaltende Pilze zu bekämpfen. Bei *Helminthosporium* liegt eine Keimlingsinfektion, bei Flugbrand eine Blüteninfektion vor. Das Warmwasserverfahren hilft gegen beide, doch kann hierbei die Keimfähigkeit und Wuchsfreudigkeit der Gerste leiden. Angezeigt wäre eine Warmwasserbehandlung von 50° gegen Flugbrand und nachfolgende Kupfervitriolbeizung nach Kühn, eine kombinierte Methode, die zu bis jetzt noch nicht abgeschlossenen Versuchen des Verfassers Anregung gab. Bei geringerem Befall durch Flugbrand wäre es vorläufig am besten, nur das Kühnsche Kupfervitriolbeizverfahren anzuwenden. Die mit dieser Beize gegen die Streifenkrankheit erzielten günstigen Resultate sind aus einer Tabelle ersichtlich.  
Bro.

Bartsch A., Ein Erfolg mit Anwendung der Schwefelkalkbrühe gegen den amerikanischen Stachelbeermehltau. (Der prakt. Ratg. im Obst- u. Gartenbau 1911, S. 445.)

Verfasser berichtet über die erfolgreiche Anwendung der Schwefelkalkbrühe gegen den amerikanischen Stachelbeermehltau.  
Brož.

Clar M., Die Kartoffelseuche und ihre Bekämpfung. (Der deutsche Landwirt, 1911, S. 240.)

Eine kurze für den Praktiker berechnete Beschreibung der Kartoffelseuche (*Phytophthora*befall der Kartoffel) in Verbindung mit einer Anleitung zu der Bekämpfung dieser Krankheit.  
Brož.

Schmidt H., Beobachtungen über die diesjährige Kartoffelernte („Das trockene Jahr 1911“). (Zeitschr. der Landwirtschaftskammer für die Prov. Schlesien 1911, S. 1895).

„Cimbals frühe Ertragreiche“ lohnte am meisten. Durch Beobachtungen bei Up to date läßt sich Verfasser zu einem allzu voreiligen Schluß über die Vererbbarkeit der Blattrollkrankheit verleiten. Es wurden Kartoffeln von im Vorjahre rollkranken Up to date-Stauden angebaut, doch zeigte dieses Jahr keine Pflanze diese Krankheit. Demnach sei nach Verfasser die Behauptung „der Vererbbarkeit der Blattrollkrankheit durch das Saatgut“ unrichtig.  
Brož.

**Opitz, Ist die Blattrollkrankheit durch das Saatgut übertragbar?**  
(Zeitschr. d. Landwirtschaftskammer für die Prov. Schlesien 1911, S. 1424.)

Verfasser kritisiert die von Schmidt in Nr. 44 d. Z. aufgestellten Behauptungen von der Nichtvererbbarkeit der Rollkrankheit der Kartoffel unter Hinweis auf die wissenschaftlich exakt durchgeführten Versuche einer Reihe von Forschern, durch welche die Vererbbarkeit der Krankheit erwiesen wurde.

Broz.

### C. Tierische Schädlinge.

**Störmer und Kleine, Die Getreidefliegen mit besonderer Berücksichtigung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und der Abhängigkeit ihres Auftretens von Witterungsverhältnissen.** (Fühlings landwirtschaftliche Zeitung 1911, Nr. 20, S. 682 bis 703.)

Die Verfasser geben in der vorliegenden Abhandlung (mit zahlreichen Tabellen und mehreren Abbildungen) eine ausführliche Darstellung der als Getreideschädlinge auftretenden Fliegen, der Art und Weise der Beschädigung im Zusammenhang mit Vorfrucht und Witterungsverhältnissen und der zur Bekämpfung dieser Schädlinge eventuell durchzuführenden Maßnahmen.

Die Wintergenerationen von *Hylemyia coarctata*, die besonders Winterweizen und Winterroggen befällt, von *Chlorops taeniopus* und den beiden *Oscinis*arten leben im Herz der jungen Pflanzen; die Frühjahrs-generation der letzteren ruft am Sommergetreide, vornehmlich an Hafer und Sommerweizen, das bekannte Grasbüschel- oder Nelkenwachstum hervor. Unterschiedlich verhalten sich die Sommergenerationen der beiden Arten *O. frit* und *pusilla*, indem letztere bloß in die Blütenspelzen der Ähren des Hafers ihre Eier ablegt, während erstere Hafer, wie Gerste an allen Teilen angreift, auch etwa vorhandene junge Pflanzen. Ueber die Lebensweise der Sommergeneration von *Hylemyia coarctata* sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen (die Eier der Wintergeneration werden entweder an Wiesengräser oder in die Erde abgelegt). Die Stärke des Befalles, der bei *H. c.* vom Rande ausgeht und neben Wiesen in erhöhtem Maße auftritt, steht auch mit der Vorfrucht im Zusammenhang, indem nach Rübe und Kartoffeln *Hylemyia* und *Oscinis*, nach Erbsen und Kartoffeln *Chlorops* weniger stark auftrat. Hingegen erschien vorausgegangene Brache, Erbse oder Gemenge mit Gerste für *Hylemyia*, ebenso Klee für *Chlorops*, Klee und Brache für *Oscinis* günstiger. Auch scheint Düngung mit Stallmist in demselben Sinne für beide letztgenannten Schädlinge zu wirken. Trockene Zeit ist sowohl für *Hylemyia*, wie auch für *Chlorops* förderlich. Erstere tritt in Norddeutschland, letztere in den hochgelegenen Teilen Süddeutschlands stärker auf, *O. pusilla* ist nur auf Oberbayern beschränkt. Als Vorbeugungsmaßnahmen empfehlen Verfasser gegen *H. c.* und *O.* möglichst rechtzeitige Aussaat des Wintergetreides gegen *Chl.* nicht zu zeitige Aussaat desselben. Sommergetreide ist überhaupt möglichst zeitlich zu säen. Auch die Aussaatiefe spielt eine bedeutende Rolle. Gegen *Chl.* werden Vorquellung oder Verwendung rasch keimenden Saatgutes empfohlen, da Sorten mit langer Vegetationszeit, wie Schlanstädter und Bordeauxweizen einer Schädigung besonders stark ausgesetzt sind. Um *Oscinisschaden* hintanzuhalten, ist der Anbau von Grünfuttergemenge mit Gerste oder Haferzusatz nach Mitte April und vor Mitte September zu vermeiden, die Aussaat von Fangpflanzen durchzuführen. Von anderen Fliegen, die als Getreideschädlinge auftreten, werden *Limnophora* sp., auf die aufmerksam gemacht wird, und *Agromyza graminis* Kaltb. und *Hydrellia graminis* Fall., die als Minierfliegen jedoch lange nicht von so weittragender Bedeutung sind, wie die ersterwähnten, angeführt.

Miestinger.

**Kleine R., Die Kümmelmotte und ihre Bekämpfung.** (Mitteilung der Versuchsstation für Pflanzenschutz Halle a. S., Landwirtschaftliche Wochenschrift für die Provinz Sachsen 1911, 13. Jahrgang, Nr. 46, S. 378 bis 379.)

Verfasser gibt die wichtigsten Daten über Entwicklung und Schädigung der Kümmelmotte. Eine aussichtsreiche Bekämpfung ist nur im Stadium der Puppenruhe, und zwar durch möglichst baldiges Mähen und sofortiges Ausdreschen in enggestellter Maschine durchzuführen. Zur Vernichtung der etwa noch lebenden Puppen ist das Stroh durch die Presse zu schicken und in Ballen stehen zu lassen. Die Stoppeln sollen sofort umgepflügt und der Acker zur nächsten Aussaat fertig gemacht werden; ebenso ist zu walzen. In aussichtslosen Fällen ist mit dem Anbau auf einige Jahre auszusetzen.

Miestinger.

**Sch., Die Blutlaus und ihre Bekämpfung.** (Land- und Forstwirtschaftliche Mitteilungen, Prag 1911, Nr. 20, S. 183 bis 184.)

Verfasser bespricht in kurzen Worten Auftreten, Schädigung und Bekämpfung der Blutlaus und führt zum Schlusse einige Apfelsorten an, die sich blutlausfest, respektive blutlausempfindlich gezeigt haben.

Miestinger.

**Morstatt H., Saatgut- und Vorratsschädlinge und Saatgutdesinfektion.** (Der Pflanzler 1911, Jahrg. 7, Nr. 10, S. 576 bis 604. Mit 2 Tafeln.)

Im ersten Abschnitte der vorliegenden Abhandlung gibt Verfasser eine Beschreibung verschiedener als Saatgut- und Vorratsschädlinge auftretender Insekten, von welchen folgende, die für Ostafrika in Betracht kommen, hervorgehoben seien. An Mais: *Calandra oryzae* L., *Sitotroga cerealella* Oliv., *Laemophloeus pusillus* F., *Tribolium ferrugineum* Fabr., *Trogosita mauretanica* L., *Ephestia cahiritella* Z.: an Baumwollsaat: *Calandra* sp., *Laemophloeus pusillus* F., *Tribolium ferrugineum* Fabr. und *T. confusum* Duv., *Trogosita mauretanica* L., *Silvanus surinamensis* L., *Cathorama* sp., *Palorus melinus* Hbst., *Gelechia gossypiella* Saund. und eine Tineide; an Getreidearten und verschiedenen vegetabilischen Produkten: *Araecerus fasciculatus* Geer. und zwei Arten von Mehlmotten; an Leguminosensamen: *Bruchus chinensis* und ein Apionide. Außerdem wurde an geernteten Bohnen ein zu den Bläulingen gehöriger Schmetterling gezüchtet.

Der zweite Abschnitt handelt über Saatgutdesinfektion. Von den zahlreichen, angeführten Mitteln sind besonders Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff und Naphthalin hervorzuheben. Auf Grund eigener Versuche kommt Verfasser zu folgendem Resultate: 24stündige Einwirkung der Schwefelkohlenstoffdämpfe hat keinen Einfluß auf die Keimfähigkeit des Saatgutes, und zwar werden auf 19 l Rauminhalt 10 cm<sup>3</sup>, auf 100 50 cm<sup>3</sup>, auf 1000 100 cm<sup>3</sup> Schwefelkohlenstoff genommen. Bei Verwendung von Tetrachlorkohlenstoff soll die doppelte Menge durch 48 Stunden hindurch einwirken. Naphthalin, das 1/2- bis 1%ig zum Schutze von Körnerfrüchten vor Insektenbefall verwendet wird, ruft bei einjähriger Einwirkung noch keine Veränderung der Keimkraft hervor, kann jedoch nur für Saatgut gebraucht werden, da sich der dem behandelten Material anhaftende Geruch nicht mehr entfernen läßt.

Miestinger.

**Anonymus, Bekämpfung der Kaninchenplage.** (Der Westdeutsche Landwirt 1911, Nr. 49, S. 384.)

Zur Vertilgung der Kaninchen wird Schwefelkohlenstoff empfohlen, der in der bekannten Weise angewendet wird. (Durchtränken eines 25 bis 30 cm im Quadrat großen Sackleinenlappen und Einführen in die Gänge.)

Verwiesen wird auf eine von Paul Reinbach erfundene, luftdicht verschlossene Blechbüchse, in welche durch eine besondere Vorrichtung kastaniengroße Kugeln, die aus einem sehr aufnahmefähigem Material hergestellt sind, gegeben werden; die stark angesaugten Kugeln läßt man dann in die Röhren hineinrollen. Miestinger.

**Wahl C. v., Ueber den Meerrettichbau in Baden und den Meerrettichkäfer.** (Badisches landw. Wochenblatt 1911, Nr. 47, S. 1201.)

Im Anschluß an die Besprechung des Meerrettichbaues gibt Verfasser die wichtigsten biologischen Daten des Meerrettichkäfers (*Phaedon cochleariae*) und eine Zusammenstellung der gegen diesen Schädling angewandten Bekämpfungsmittel an. Von diesen hatte sich besonders Arsenik und Kalk (0.12 : 0.24 : 100) in Wasser gelöst bewährt. Die in die Untersuchung mit einbezogenen Geheimmittel kommen für die Praxis zu teuer. Miestinger.

**Klein, Hasenfraß und seine Heilung in schwierigsten Fällen.** (Erfurter Führer 1911, Nr. 35, S. 274.)

Zur Heilung der durch Hasenfraß verursachten Wunden werden folgende Methoden empfohlen. Solange der Baum nur bis zur Hälfte rund um den Stamm herum angenagt ist, genügt Glattschneiden der Wunde und verstreichen mit Baumwachs, ist jedoch der Stamm in seinem ganzen Umfang der Rinde beraubt, so ist die Verbindung der oberen und unteren Baumrindepartien durch Anveredlung von Reisern einer Obstsorte gleicher Gattung durchzuführen. Miestinger.

**Letzring Max, Zur Feldmäuseplage und deren Bekämpfung.** (Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung 1911, Nr. 48, S. 1056 bis 1058.)

Es werden die bekannten Bekämpfungsmittel zur Vertilgung der Feldmäuse angeführt und deren Anwendung besprochen. Ausführlicher wird die Herstellung des Giftgetreides behandelt.

**Falch Anton, Bericht über die Versuchsergebnisse mit dem Schädlingsbekämpfungsmittel „Demilysol“ der Firma Schülke & Mayr Nachfolger Dr. Raupenstrauch, Wien.** (Tiroler landwirtschaftliche Blätter 1911, Nr. 23, S. 464.)

Nach Angaben des Berichterstatters hat sich „Demilysol“ gegen Blattläuse (1%) als Spritzmittel, gegen Blutläuse, Schildläuse und Birnsauger als Streichmittel (6%) bewährt. Pflanzenbeschädigungen wurden bei der Blutlausbekämpfung an krautartigen Trieben und bei der Blattlausbekämpfung an Pflaumen- und Zwetschenblättern verursacht; in letzterem Falle wurden auch nur 25% der Blattläuse getötet. Miestinger.

**Falch Anton, Bericht über die Versuchsergebnisse mit dem Schädlingsbekämpfungsmittel „Antisual“ der Firma Agraris, Dresden.** (Tiroler landw. Blätter 1911, Nr. 23, S. 465.)

„Antisual“ bewährte sich gegen Blutläuse und Schildläuse, doch wurde bei Äpfeln an jungen Knospen und Trieben ein späterer Austrieb, bei Birnen ein viel späterer Austrieb und Absterben von Knospen hervorgerufen. Für eine allgemeine Einführung erscheint der Preis zu hoch. Miestinger.

**Smith J. R., Formalin for poisoning houseflies proves very attractive when used with sweet milk.** (Journ. of Economic Entomology, 1911, Bd. 4, Nr. 5, S. 417 bis 419.)

Verfasser verwendete zur Vertilgung von Hausfliegen (*Musca domestica*) mit gutem Erfolg ein Gemisch von 1 Teil 40%igen Formalins

und 16 Teilen süßer Milch, die mit der gleichen Menge Wassers verdünnt wurde. Diese „Formalin-Milch“ wird in flachen Gefäßen aufgestellt und eventuell ein Stück Brot in die Mitte des Gefäßes gegeben.

Miestinger.

**Lang V., Zur Vernichtung der Kohlweißlingsraupen.** (Mitteilung aus der K. Württ. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Wochenblatt für Landwirtschaft 1911, Nr. 34.)

Zur Bekämpfung der Kohlweißlingsraupen bewährte sich nach Angaben des Verfassers die im Handel erhältliche Hohenheimerbrühe, die in 2%iger (gegen Eier), 3%iger (gegen halberwachsene) und in 4%iger Verdünnung (gegen erwachsene Raupen) angewendet wird.

Miestinger.

**Lang W., Ueber Spelcherschädlinge.** (Mitteilung aus der K. Württ. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Wochenblatt für Landwirtschaft 1911, Nr. 32.)

Verfasser bespricht die Bekämpfung des schwarzen Kornkäfers (*Calandra granaria*) und der Kornmotte (*Tinea granella*). Von Bekämpfungsmaßregeln kommen Reinhaltung und gute Durchlüftung des Fruchtbodens und fleißiges Umschaukeln der Frucht in Betracht. Das Getreide wird zur Tötung der darin befindlichen Schädlinge durch 6 Stunden mit Schwefelkohlenstoff (auf 100 l Getreide 50 cm<sup>3</sup> Schwefelkohlenstoff) behandelt, der Lagerraum mit Anilinöl (auf 10 bis 15 l Wasser 1 l Anilinöl) desinfiziert. Gegen die Kornmotte wird noch das Aufhängen von Fanggläsern und das Ziehen von Brumataleimstreifen um den Fruchtvorrat zur Zeit, wo die Raupen den Getreidehaufen verlassen (anfangs September) empfohlen.

Miestinger.

**Morstatt H., Nashornkäfer und Herzfäule an Kokospalmen.** (Der Pflanze 1911, Nr. 9, S. 521 bis 531.)

Verfasser gibt einen Ueberblick über das Auftreten der wichtigsten tierischen Schädlinge der Kokospalmen und die durch dieselben hervorgerufenen Beschädigungen. Durch den Fraß des Nashornkäfers (*Oryctes boas*) zwischen den Herzblättern wird die „Herzfäule“ hervorgerufen, der die Palme dann zum Opfer fällt. Neben der obenerwähnten Art treten noch *O. monoceros*, *cristatus* und *rhinoceros* auf. Im Holze des Stammes leben die verschiedenen Arten der Palmrüssler (*Rhynchophorus phoenicis* und *signaticollis*), die an der Basis der Wedel oder an einer Verletzungsstelle eindringen. Die Schädlichkeit des Riesenschnellkäfers (*Tetralobus flabellicornis*) ist noch nicht erwiesen. Eine Bekämpfung dieser Schädlinge wäre vor allem durch Vernichten der stark befallenen und bereits getöteten Palmen durchzuführen.

Miestinger.

## D. Nicht parasitäre Krankheiten.

**Wislicenus H., Sammlungen von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden.** Heft 7. — Sorauer P., Die mikroskopische Analyse rauchbeschädigter Pflanzen. Paul Parey, Berlin 1911. Preis M. 2.80.

Für seine Untersuchungen wählte Verfasser die bei Rauchschadenprozessen besonders häufig in Betracht kommende Fichte. Verfasser stellte zuerst diejenigen bei mikroskopischer Untersuchung bemerkbar werdenden Veränderungen fest, die durch Extreme der normalen Wachstumsfaktoren hervorgerufen werden. Er bespricht die mikroskopischen Kennzeichen der verschiedenen Alterszustände der normalen Nadel, das mikroskopische Bild bei Eintritt des Winters, den Einfluß von Beschattung, Wassermangel,

künstlichen Sonnenbrandes, eines Waldbrandes, einer Verbrühung, den Einfluß von Verletzungen, Rußtau und von Wasserüberschuß im Boden. Erst nach Charakterisierung der durch diese schädigenden Einflüsse hervorgerufenen Abweichungen vom mikroskopischen Bild einer normalen Nadel kommt Verfasser auf die typischen mikroskopisch in Erscheinung tretenden Veränderungen zu sprechen, die an den Nadeln durch schweflige Säure, Salzsäure, Asphalt- und Teerdämpfe hervorgerufen werden. Verfasser kommt endlich zum Schlusse, daß trotz eines weiteren Ausbaues der mikroskopischen Analyse, weder diese allein, noch in Verbindung mit der chemischen Analyse, so sichere Resultate wird liefern können, daß man von weiteren Hilfsmitteln der Expertise wird absehen können. Er hält den „Fangpflanzenbau“ für eines der wertvollsten Unterstützungsmittel hierzu und tritt auch für die Bildung stehender Rauchkommissionen (aus Chemikern, Botanikern, praktischen Land- und Forstwirten, Technikern bestehend) ein. Köck.

### E. Allgemeines.

Orono, Maine Agricultural Experiment Station. Twenty-sixth Annual Report. 1910.

Neben der kurzgehaltenen Einleitung über die Organisation der Station umfaßt der ziemlich umfangreiche, 435 Seiten starke Band den Abdruck der Bulletins Nr. 176 bis Nr. 186, deren Titel sind: Die Eileiterligamente des Haushuhnes, Insektenbericht für 1909, Endomyces auf Apfel, Bericht über Geflügelzucht, die Pilzmücken Nordamerikas Part. II., Gallenblattläuse der Ulme, 4 seltene Aphidengenera von Maine, Versuche zur Zuckermaisproduktion, Fütterungsversuche mit Geflügel, Apfelkrankheiten in Maine, Meteorologische Beobachtungen. Der Bericht über die amtlichen Untersuchungen (an Futter, Dünger, Lebensmitteln u. a.) umfaßt 140 Seiten und ist gleich dem Bericht über die Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestandes der Versuchsstation (38 Seiten) als Anhang beigelegt. Fulmek.

Koch Alfred, Ueber die Wirkung von Aether und Schwefelkohlenstoff auf höhere und niedrigere Pflanzen. (Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde, Abt. II, Bd. XXXI, S. 175.)

Durch seine Versuche hat Verfasser den Nachweis geliefert, daß die durch die Einwirkung von Aether und Schwefelkohlenstoff sowohl bei höheren als auch bei niederen Pflanzen bewirkten Steigerungen der Lebenstätigkeit als reine Reizwirkungen aufzufassen seien. Köck.

Doby, Biochemische Untersuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1911, Band XXI, Seite 10.)

Aus den vorläufigen hier mitgeteilten Untersuchungen des Verfassers geht hervor, daß zwischen der Menge der Oxygenase, sowie Peroxydase, beziehungsweise der Tyrosinase und dem Gesundheitszustande der Kartoffel vorläufig kein gesetzmäßiger Zusammenhang wahrnehmbar ist; auch im Verhältnis der Wirkung der Peroxydase zu jener der Oxygenase, welches der Ausdruck der noch disponiblen peroxydasischen Wirkung ist, konnte ein solcher nicht aufgefunden werden. Auch die Geschwindigkeitskurven der Tyrosinasewirkung gaben keine Aufklärung. Verfasser kündigt eine Fortsetzung derartiger Arbeiten mit Erweiterung des Programmes an. Köck.

**Snellen E. und Quanjer H. M., De Bestrijding van Insecten en Ziekten bij de Vruchtboomen.** (Nederlandsche pomologische Vereniging. 15 Seiten. 1 Tafel.)

In Kalenderform werden die gegen die verschiedenen Pilzkrankheiten und Insektenplagen der Obstbäume gebräuchlichen Bekämpfungsmaßnahmen aufgeführt und anhangsweise einige Vorschriften zur Herstellung verschiedener Bekämpfungsmittel gegeben. Die Mitglieder der niederländischen Pomologenvereinigung erhalten die zum Pflanzenschutz notwendigen Chemikalien, Fanggürtel und Raupenleim zu Vorzugsbedingungen. Die Anwendung von Karbolineumemulsionen und Parisergrün wird unter dem ausdrücklichen Hinweis der dabei zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln empfohlen. Die Tafel illustriert durch eine fahrbare, mittels Gasolinmotor betriebene Obstbaumspritze die Großzügigkeit der Pflanzenschutzarbeiten in Amerika (Arkansas). Fulmek.

### F. Pflanzenschutzmittel.

**Ahrens R., Etwas von Geheimmitteln.** (Badisches landwirtschaftliches Wochenblatt 1911, Nr. 42, S. 1095.)

Verfasser warnt vor dem Gebrauche von Geheimmitteln, die nicht nur sehr teuer zu bezahlen sind, sondern auch oft direkten Schaden anrichten und rät bei Bezug solcher Mittel von unbekannter Zusammensetzung zu steter Vorsicht und Prüfung in jedem Einzelfalle.

Miestinger.

**Hiltner, Ueber die Abgabe von Mitteln zur Saatbeize und zur Bodenimpfung durch die Anstalt.** (Praktisches Blatt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1911, Jahrg. IX, S. 33.)

Gegen Weizensteinbrand, Haferflugbrand und Hartbrand der Gerste wird Formalin empfohlen. ( $\frac{1}{4}$  l Formaldehyd auf 100 l Wasser oder wenn man das Getreide am Haufen durchtränkt und dann gleich wieder trocknet  $\frac{1}{3}$  l Formaldehyd auf 100 l Wasser.) Zur Beize gegen Fusariumbefall des Getreides gibt die Anstalt gegen Giftschein Sublimatpastillen ab (10 Stück im Preise von 20 Pfennig zum Beizen von 1 q Getreide notwendig). Zur Beize des Getreides gegen Brand und Fusarium zugleich gibt die Anstalt gegen Giftschein sublimathaltiges Formalin (Sublimoform) ab (1 Flasche zur Beizung von 5 q Getreide Mark 1.40, 1 Flasche für 10 q Mark 2.40, 1 Flasche für 20 q Mark 4.50). Zur Impfung von Klee- und Hülsenfruchtensaatgut wird Nitragin zum Preise von 50 Pfennig pro Röhrchen abgegeben. Zum erstenmal wurden in diesem Jahre auch für die meisten Leguminosen sogenannte Beibakterien abgegeben (Preis 70 Pfennig pro Röhrchen). Versuchsweise liefert die Anstalt unentgeltlich Bakterien zur Impfung von Getreide und Rübe, und zwar Impfkulturen für Franken- und Hannagerste, Gerste von Ackermann Irbach, für Petkuser und Schlanstädter Hafer, für Petkuser Sommerroggen, für Japhet und roten Sommerweizen, für Oberrödter, Leutewitzer und Eckendorfer Runkelrüben. Köck.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Friok, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Pestsäule).

**Wiesenertragssteigerung und Weidewirtschaft.** Von Wolf von Metzsch-Schilbach. Mit 59 Textabbildungen. Verlag von Paul Parey. Berlin 1911. Gebunden Preis Mark 4,50.

Der Verfasser dieses für die Praxis geschriebenen Buches geht von dem Grundgedanken aus, daß die Wiesen im allgemeinen noch lange nicht die Beachtung und Pflege finden, die ihnen zukommt, daß sich vielmehr die Wiesenerträge noch bedeutend steigern lassen, und zwar mit verhältnismäßig geringen Kosten. Auf Grund eigener praktischer Erfahrungen sind besonders eingehend die Wasser- und Düngungsfragen behandelt.

Nur mit der Agrikulturchemie steht der Verfasser nicht auf dem besten Fuße und er scheint von ihr überhaupt nicht allzuviel zu halten. Denn sonst würde er sich kaum verleiten lassen, höchst wichtige und bedeutsame agrikulturchemische Fragen „humoristisch“ zu behandeln. Solch trauriger Humor hat höchstens zur Folge — eben weil der „Humorist“, wie leider nicht anders zu erwarten, die Lacher auf seiner Seite hat — daß die große Masse der Landwirte, denen agrikulturchemisches Denken ohnedies ferne liegt, wieder zur alten Empirie zurückkehrt. Der leitende Gedanke des Buches, vor Auswüchsen und Uebertreibungen zu warnen, ist ja gewiß gut, zeitgemäß und löblich, doch darf dies nicht in der Weise geschehen, daß übertrieben wird, um vor Uebertreibungen zu bewahren. Ernste Gegenstände verlangen, sollen die Ausführungen überzeugen, eine ernste Behandlung, die wir im Zitieren von Sprüchworten und Strophen à la Busch nicht erblicken können.

Bersch.

**Praktische Uebungen in der Weinchemie und Kellerwirtschaft.** Von C. von der Heide, Prof., Dr. phil., Vorstand und F. Jakob, Dr. Ing., früher Assistenten der önochem. Versuchstation der kgl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer, Stuttgart 1911.

Das 121 Seiten starke Büchlein enthält eine methodische, vor allem für Unterrichtszwecke bestimmte Darstellung der Untersuchung des Mostes, Weines usw. und der Arbeiten des Kellerwirtes. Es bezweckt durchaus nicht, fertige Weinchemiker auszubilden, sondern will nur dem Schüler die Ausführung einfacher Bestimmungen und das Verständnis schwieriger Verfahren vermitteln, und ihm durch das chemische Arbeiten die Erkenntnis vom Werden und Wesen des Weines erschließen. Diesem Ziele wird das Büchlein durchaus gerecht.

Bersch.

**Kühn-Archiv. Arbeiten aus dem landwirtschaftlichen Institute der Universität Halle.** Herausgegeben von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. F. Wohltmann unter Mitwirkung von Prof. Dr. S. v. Nathusius und



**Prof. Dr. K. Steinbrück.** Band 1, zweiter Halbband. Mit 7 Textabbildungen. Verlag von Paul Parey, Berlin 1911.

Dieser Band enthält die folgenden Abhandlungen:

Die Entwicklung, Einrichtung und Bedeutung des Herdbuchwesens unter besonderer Berücksichtigung der Milchkontrollvereine, sowie des Messens und Punktierens. Von Dr. phil. Wilhelm Lünen.

Der ökonomisch-botanische Garten im landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle. Von Prof. Dr. Paul Holdefleiß.

Untersuchungen über Verwitterungsböden kristallinischer Gesteine. Von Dr. phil. Kurt Busch. (Mit einer Textabbildung.)

Die Salzböden Rumäniens und ihre Urbarmachung. Von Dr. phil. Ovid Maier. (Mit 6 Textabbildungen.) Bersch.

**Technisches Taschenlexikon.** Handbuch für Industrielle, Gewerbetreibende, Landwirte, Fabrikleiter, Ingenieure, Betriebsbeamte, Monteure und Maschinisten. Herausgegeben von Rudolf Schwarz. 1470 Druckseiten mit 6735 Abbildungen. Selbstverlag, Wien.

Das Buch ist eine Preisliste technischer Artikel mit zahlreichen Abbildungen und wird gewiß vielen willkommen sein. Ein ausführliches alphabetisches Inhaltsverzeichnis erleichtert das Auffinden jedes Artikels. Bersch.

**Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Zuckerfabrikation.** Herausgegeben von Dr. Joh. Bock. 50. Jahrgang 1910. Mit 11 Abbildungen. Verlag von F. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1911. Preis geheftet Mark 15.—, gebunden Mark 16.—.

Wie alljährlich gibt dieser, von Stammer begründete Jahresbericht einen umfassenden Überblick über alle Arbeiten, die sich entweder unmittelbar auf die Zuckerfabrikation beziehen, oder doch mit ihr in Zusammenhänge stehen, wie z. B. Abwässerreinigung, Patentrechtsverhältnisse etc. Bersch.

**Mitteilungen des landw. Institutes der kgl. Universität Breslau.** Herausgegeben von Dr. K. v. Rümker. VI. Band. Heft 1. Mit 4 Tafeln. Verlag von Paul Parey, Berlin 1910.

Das vorliegende 1. Heft enthält folgende Arbeiten:

Paul Ehrenberg: Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Bodenforschung am Institut für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre der Universität Breslau in den Jahren 1902 bis 1909.

Boleslaus von Ponicki: Neue Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Kuhmilch.

Berthold Sagawe: Betriebsverhältnisse einer märkischen Wirtschaft.

F. Waterstradt: Stand und Aufgaben der Wirtschaftslehre des Landbaues.

In der erstgenannten Arbeit bringt der Verfasser die in der Abteilung für Bodenforschung an der Universität Breslau ausgeführte Versuchstätigkeit in den Jahren 1902 bis 1909 zusammenhängend zur Darstellung; mit Schluß des Jahres 1909 ist die Abteilung aus Mangel an Mitteln aufgelassen worden, was wohl in Hinsicht auf die große Bedeutung, die eine regelmäßige Versuchstätigkeit zwecks der Erforschung der vielen Bodenrätsel für die praktische Landwirtschaft hat, sehr zu bedauern ist.

Die zweite Arbeit behandelt ein in der Literatur oft und oft vorkommendes Thema. Der Verfasser kommt auf Grund seiner ausgedehnten Versuche zu einer Reihe von Schlußfolgerungen, deren wichtigste er in einer Zusammenfassung präzise zum Ausdruck bringt.

In den „Betriebsverhältnissen einer märkischen Wirtschaft“ wird zuerst eine ausführliche Beschreibung des Betriebes einer solchen Wirtschaft gegeben und hierauf die daraus sich ergebenden Schlüsse über Rentabilität der verschiedenen Wirtschaftszweige gezogen. Besonders zu erwähnen wäre bei dieser Arbeit noch das Kapitel: Ernte und Witterung, in welchem versucht wird, den Zusammenhang zwischen Niederschlag und Temperatur einerseits und Ertrag an den verschiedenen Kulturpflanzen anderseits an der Hand des vorliegenden Beispiels zu zeigen.

Die letzte Arbeit „Stand und Aufgaben der Wirtschaftslehre des Landbaues“ verfolgt den Zweck, auf die Vernachlässigung der für die Entwicklung der modernen Landwirtschaft so wichtigen „Wirtschaftslehre“ aufmerksam zu machen. Die Kenntnis der für die Betriebseinrichtung heute ausschlaggebenden und die Rentabilität beeinflussenden Faktoren und Bedingungen fehlt fast vollständig und das Beobachtungsmaterial, welches zur Verfügung steht, stammt der Hauptsache nach noch von Thaer und Block, also vom vorigen Jahrhundert ab und ist jetzt größtenteils veraltet.

Zur Beseitigung dieser fühlbaren Lücke in der Erkenntnis der Wirtschaftslehre wird einmal der „Versuchsbetrieb“ und dann die „statistische Untersuchung“ vorgeschlagen; außerdem sollen auch die bäuerlichen Betriebsverhältnisse Berücksichtigung finden (siehe Laur: Bäuerliche Betriebsberatung, Arbeiten der B. L. G. 1910) und historische Untersuchungen angestellt werden.

Die für diese Zwecke erforderlichen Mittel sind nach Ansicht des Verfassers keine hohen, sondern mit einem jährlichen Etat von 10.000 Mark, wovon 6000 Mark für Besoldungen und der Rest für sachliche Ausgaben anzuwenden wären, könnte schon Ersprießliches geleistet werden.

In einem Anhang werden die von Thaer und dem Engländer Linsclair herrührenden Ideen über die Errichtung solcher Versuchswirtschaften mitgeteilt.

Pilz.

## Personalnachricht.

Herr Dr. Otto R. v. Czadek, k. k. Inspektor an der landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien, wurde mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 30. Dezember 1911, Z. 55248 der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien zur Dienstleistung zugeteilt.

## Düngungsversuche auf Wiesen mit besonderer Berücksichtigung der Nachwirkung der Düngemittel.

Von Dr. Ed. Hotter, Ing. Josef Stumpf und E. Herrmann.

Es sind in der landwirtschaftlichen Literatur wohl schon sehr zahlreiche Wiesendüngungsversuche veröffentlicht worden, doch nur bei wenigen wurde auch auf die Nachwirkung der Düngemittel in den nächsten Jahren Rücksicht genommen, wurden die Ergebnisse über die Wirkung der verschiedenen Düngemittel weiter verfolgt und die Ernten in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren gemessen.

Sehr viele dieser Versuche zeigten sich auch als unzweckmäßig und für die Praxis als nicht geeignet kombiniert, da sie vielfach nur auf sehr kleinen Parzellen angelegt waren; weil oft nur das eine oder andere Düngemittel allein oder selten eine systematische Zusammenstellung zweier oder mehrerer Dünger angewendet wurde, bei der aus dem Mangel eines Nährstoffes auch wichtige Resultate abgeleitet werden können. Vielfach wurden die Düngemittel und Böden nicht analysiert, also die Nährstoffgaben nicht bestimmt und deshalb war die chemische und finanzielle Berechnung über den Düngungserfolg nicht gut durchführbar.

Wir haben es unternommen, auf einer sehr alten, trockenen Wiese von ganz gleichmäßigem Bestande Düngungsversuche durchzuführen und uns bemüht, dabei die oben erwähnten Mängel möglichst zu vermeiden und die Nachwirkung durch 5 Jahre bei 7 Ernten beobachtet.

Der Boden dieser alten Wiese, welcher sich in Bohrlöchern bis zu 80 cm Tiefe als schwarz, trocken, pulverig wie Asche und mit Pflanzenwurzeln stark durchsetzt zeigte, wurde chemisch analysiert und ergab folgende Gehalte an Pflanzennährstoffen: Stickstoff 0.20%, Phosphorsäure 0.197%, Kali 0.089%, Kalk

1·35%, Magnesia 0·84%, Eisenoxyd 2·0% in der lufttrockenen Erde bei 4·8% Wassergehalt.

Der Boden zeigte sich also ziemlich reich an Stickstoff, Phosphorsäure und Kalk, aber arm an Kali.

Der Versuch wurde auf einer Area von ungefähr drei Katastraljochen ausgeführt. Es wurden 8 Parzellen, jede mit genau 20·8 a, ausgemessen und davon zwei, weit voneinander liegende Parzellen als ungedüngt belassen. Das ganze Versuchsfeld umfaßte demnach 166·4 a.

Die angewendeten Düngemittel waren: Rinderstallmist, dann Thomasschlacke mit 85·5% Feinmehl und 19·55% Gesamtphosphorsäure, weiter Kainit mit 12·15% Kali, schwefelsaures Kali mit 50·38% Kali, Düngergips mit 63·5% Gips ( $\text{CaSO}_4$ ) oder 29·6% Kalk ( $\text{CaO}$ ), Ammonsulfat mit 19·88% Stickstoff, Strohasche mit 4·5% Kali, 3·5% Phosphorsäure, 5·35% Kalk und 2·24% Magnesia, endlich Holzasche mit 7% Kali, 3% Phosphorsäure und 37% Kalk.

Weil die Wiese einen ziemlich gleichmäßig gemischten Bestand von Gräsern und Papilionaceen aufwies und für die Stickstoffsammler eine eigene Stickstoffdüngung meist nicht von Bedeutung ist, wurde Ammoniakstickstoff nur auf einer Parzelle versucht. Ebenso ist Stalldünger, unser billigster Universaldünger, welcher sich auf anderen Tafeln stets ziemlich gut bewährte, nur auf einer Parzelle gegeben worden.

Die Versuchsanordnung ergibt sich aus den Angaben der Tabelle I.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß 2 Parzellen ohne Düngung blieben, je eine Parzelle mit Kali oder Phosphorsäure allein, dann 3 Parzellen mit kombinierter Düngung versehen wurden, um die Erfolge oder Mißerfolge durch mehrfache Resultate zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen. Nachdem die Analyse nur wenig Kali im Boden feststellte, so wurden 4 Parzellen mit Kalisalzen versehen und bei Parzelle 7 die Kalidüngung noch mit Strohasche, die sich bei anderen Versuchen sehr bewährte, verstärkt. Die Düngergaben wurden stark genommen, um den möglichst größten Erfolg zu erzielen. Nachdem die Kunstdünger teuer waren, stellen sich, wie ersichtlich, auch die Spesen für diese Versuche sehr hoch.

Auf dem Versuchsfelde konnten im ersten Jahre keine

Tabelle I. Versuchsanordnung, Düngergaben und -kosten.

Parzellen-Nr.	Bezeichnung und Düngung	Düngerart und -menge für 1 ha	Nährstoffmengen in Kilogramm für 1 ha				Düngungskosten von 1 ha im Kroden	Anmerkung
			Kali $K_2O$	Phosphorsäure $P_2O_5$	Kalk $CaO$	Stickstoff $N$		
1	Ungedüngt	—	—	—	—	—	—	—
2	Stalldünger, starke Gabe	480 q Stalldünger	288	96	336	240	120	—
3	Thomasmehl allein	700 kg Thomasmehl	— (98)	136·8 (4·2)	360 (518)	—	49	Im 4. Jahr gedüngt mit 1400 kg Holzasche im Werte von K 14.— enthaltend: 98 kg Kali, 4·2 kg Phosphorsäure und 518 kg Kalk.
4	Kainit allein	1420 kg Kainit	172	—	—	—	71	—
5	Thomasmehl und Kainit	700 kg Thomasmehl 1420 kg Kainit	172	136·8	360	—	120	—
6	Volle Kunstdüngung ohne Kalk	700 kg Thomasmehl 1420 kg Kainit 240 kg Ammonsulfat	172	136·8	360	48	200	—
7	Thomasmehl, Kaliumsulfat, Kalk und Strohasche	700 kg Thomasmehl. 345 kg Kaliumsulfat 700 kg Düngergips 300 kg Strohasche	187	147·3	583	—	156	—
8	Ungedüngt	—	— (168)	— (7·2)	— (988)	—	—	Im 5. Jahre gedüngt mit 2400 kg Holzasche im Werte von K 24.— enthaltend: 168 kg Kali, 7·2 kg Phosphorsäure und 988 kg Kalk.

nennenswerten Pflanzenschäden, die die einzelnen Parzellen einseitig oder fehlerhaft beeinflußt hätten, bemerkt werden.

Die Düngungen wurden im Herbst ausgeführt und die verschiedenen Dünger mit schwerer Egge tief eingeeeggt.

### Erstes Jahr.

Auf der früher recht gleichmäßigen Wiese bot sich im Frühjahr dem Augenschein ein ganz eigentümliches Bild dar. Auf jeder Parzelle war, haarscharf abgetrennt, eine andere Flora zur Entwicklung gekommen.

Parzelle 1 und 8, die beiden ungedüngten, zeigten das gewöhnliche Aussehen, nur hatte sich auf Parzelle 8 etwas Wiesenmoos angesetzt und die Gräser etwas gedrückt.

Parzelle 2 (Stallmistdüngung) zeigte üppiges Wachstum, besonders der Gräser. Auf Parzelle 3 (Thomasmehl allein) war nur Gelbklee zu sehen, so daß diese Parzelle ganz in gelber Farbe prangte.

Alle mit Kali gedüngten Parzellen, Nr. 4 bis 7, hatten das Wachstum der verschiedenen Papilionaceen, welche in der Kaliparzelle mit der starken Kaligabe von 187 *kg* alle Gräser überwucherten, sehr begünstigt.

Die genau gewogene Ernte ergab einen recht schönen Heuertrag und man erzielte, nachdem sich nach der Abfuhr des Heues starker Regen einstellte, der sich im Sommer öfters wiederholte, auch eine gute Grummeternte, wie dies aus Tabelle II ersichtlich ist.

Aus dieser Tabelle ist zu entnehmen, daß:

1. der Durchschnitt an Heu und Grummet von den beiden ungedüngten Parzellen 1 und 8 von 1 *ha* 54·2 *q* beträgt;

2. der universelle Stalldünger auf Parzelle 2 einen Mehrertrag von 26·4 *q* oder 148% erbrachte;

3. Parzelle 3 (Phosphorsäure allein) gar keinen Mehrertrag erzielte;

4. Parzelle 4 (Kali allein) einen Plusertrag von 11·6 *q* oder 121% ergab;

5. Parzelle 5 (Phosphorsäure und Kali) 14·8 *q* oder 127% Mehrertrag aufwies, der wohl hauptsächlich auf Rechnung des Kalis zu stellen ist;

6. Parzelle 6 (volle Kunstdüngung ohne Kalk) einen Mehrertrag von 20·8 *q* oder 138% zeigte, was ebenfalls nur dem

Tabelle II. Ertrag an Heu und Grummet im 1. Jahre und Ertragsberechnung für das 1. Jahr.

Parzellen-Nr.	Bezeichnung und Düngung	Ertrag von 1 ha in Meterzentner			Mehrertrag von 1 ha in Meterzentner			Mehrertrag in Proz. gegen ungedüngt = 100	Wert des Mehretrages in Kronen	Düngungskosten für 1 ha in Kronen	Gewinn (+) oder Verlust (-) im 1. Jahre in Kronen	Anmerkung
		Heu	Grummet	zusammen	Heu	Grummet	zusammen					
1	Ungedüngt	40-08	16-80	56-80	—	—	—	100	—	—	—	Der mittlere Ertrag der Parzellen 1 u. 8 beträgt 54-20 q = 109%.
2	Stalldüngung, stark	53-70	26-90	80-60	15-80	10-60	26-40	148	132-00	120-00	+ 12-00	—
3	Thomasmehl allein	38-48	16-50	54-90	0-50	0-20	0-70	101	3-50	49-00	- 45-50	—
4	Kainit allein	46-40	19-40	65-80	8-50	3-10	11-60	121	58-00	71-00	- 13-00	—
5	Thomasmehl und Kainit	48-90	20-10	69-00	11-00	3-80	14-80	127	74-00	120-00	- 46-50	—
6	Volle Künstdüngung ohne Kalk	52-80	22-20	75-00	14-90	5-90	20-80	138	104-00	200-00	- 96-00	—
7	Thomasmehl, Kaliumsulfat, Kalk und Strohasche	52-30	21-70	74-00	14-40	5-40	19-80	136	99-00	156-00	- 57-00	—
8	Ungedüngt	35-80	15-80	51-60	—	—	—	100	—	—	—	—

Kali zu verdanken war, wie dies sich aus dem Vergleiche mit der stickstofffreien Parzelle 7 ergibt, und

7. Parzelle 7 (volle Düngung ohne Stickstoff doch mit verstärkter Kaligabe) 19·8 *q* oder 136% Mehrertrag aufzuweisen hatte.

Diese Resultate zeigen, daß es, wie nach den Angaben der Bodenanalyse zu vermuten war, dem Boden an Kali mangelte und die Zugabe dieses Nährstoffes bei allen Parzellen Mehrerträge brachte, während die Phosphorsäure allein (Parzelle 3) bei Heu wie bei Grummet gar keinen Erfolg zeigte.

In der Tabelle II sind die Heu- und Grummetpreise mit *K* 5.— für 100 *kg* in Rechnung gesetzt, was einem vieljährigen Durchschnitte entspricht. Aus dieser Tabelle ist zu entnehmen, daß der Wert der Mehrerträge zwischen *K* 3·50 und *K* 132.— von 1 *ha* schwankt. Am lohnendsten erwies sich die Stallmistparzelle (2), welche bereits im ersten Jahre die gesamten Düngerkosten von *K* 120.— mit ihrem Mehrertrage deckte und noch eine reine Rente von *K* 12.— erbrachte. Die Phosphorsäureparzelle (3) erzielte bei *K* 49.— Spesen nur *K* 3·50 Mehrwert. Kainit allein (Parzelle 4) erbrachte 81% der aufgewendeten Auslagen und die anderen Kaliparzellen 51 bis 63%.

Im ersten Jahre war also die Stallmistparzelle die ertragreichste und auch die dankbarste mit 26·4 *q* oder 148% Mehrertrag und 110% Rentabilität.

Im Herbste wurde die ganze Wiese gut abgeeggt, um angesiedeltes Moos zu entfernen.

### Zweites Jahr.

Der Frühling des zweiten Jahres war sehr regenreich und so entwickelte sich auf dem ganzen Versuchsfelde eine üppige Vegetation. Jede Parzelle zeigte wieder eine andere Flora, wie im Vorjahre; auch die Entwicklung des Grummets war günstig.

Die genau gewogenen Erträge des zweiten Jahres sind in der folgenden Tabelle III angegeben und deren Wert berechnet.

Diese Tabelle zeigt, daß auch im zweiten Jahre der kalireiche Stalldünger mit 16·3 *q* oder 124% den größten Mehrertrag erbrachte, die Phosphorsäureparzelle (3) wieder keinen Erfolg aufwies und die Kaliparzellen sich wiederum gut bewährten.



Tabelle III. Erträge an Heu und Grummet im 2. Jahre.

Parzellen-Nr.	Bezeichnung und Düngung	Ertrag von 1 ha in Meterzentner			Mehrertrag von 1 ha in Meterzentner			Mehrertrag in Proz. gegen un- gedüngt — 100	Wert des Mehrertrages in Kronen	Gewinn (+) Verlust (-) im 1. Jahre in Kronen	(Gewinn (+) Verlust (-) im 2. Jahre in Kronen	Anmerkung
		Heu	Grum- met	zusam- men	Heu	Grum- met	zusam- men					
1	Ungedüngt	48.60	23.20	71.80	—	—	—	100	—	—	—	1) Dermittlere Ertrag der Parzellen 1 u. 8 an Heu = 46.1 q.
2	Stalldüngung, stark	57.60	28.80	86.40	11.50	5.40	16.90	124	84.50	+12.00	+84.50	2) Dermittlere Ertrag der Parzellen 1 u. 8 an Grummet = 23.4 q.
3	Thomasmehl allein	44.80	20.60	65.40	—1.30	—2.80	—4.10	94	—	—45.50	—20.50	
4	Kainit allein	59.00	25.60	84.60	12.90	2.20	15.10	121	75.50	—13.00	+75.50	
5	Thomasmehl und Kainit	52.80	31.60	84.40	6.70	8.20	14.90	121	74.50	—46.00	+74.50	3) Dermittlere Ertrag der Parzellen 1 u. 8 beträgt 69.5 q = 100%.
6	Volle Kunstdüngung ohne Kalk	52.80	26.20	79.00	6.70	+2.80	+9.50	113	47.50	—96.00	+47.50	
7	Thomasmehl, Kalium- sulfat, Kalk und Strohasche	54.00	31.20	85.20	7.90	7.80	15.70	122	78.50	—57.00	+78.50	
8	Ungedüngt	48.60	23.60	67.20	—	—	—	100	—	—	—	

Wie aus der Tabelle III weiter zu entnehmen ist, stellt sich im zweiten Jahre die Bilanz bei den meisten Parzellen günstig und außer der Stallmistparzelle werfen auch alle übrigen mit Kali gedüngten Parzellen einen Reingewinn von  $K$  21— bis  $K$  62— ab, nur die Thomasmehlparzelle (3) und die Parzelle mit voller Kunstdüngung (6), diese hauptsächlich wegen der Beigabe des teuren schwefelsauren Ammoniaks, bleiben auch nach 2 Jahren passiv.

### Drittes Jahr.

Das dritte Jahr stand unter dem Einflusse arger Dürre durch den ganzen Frühling und Sommer hindurch, weshalb die Heuernte sehr gedrückt war und das Grummet überhaupt nicht aufkommen konnte. Aus der Tabelle IV sind die entsprechenden Ernteerträge zu entnehmen.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß dieses Jahr durch die Folgen der anhaltenden Dürre sehr wenig Heu brachte, indem der Durchschnittsertrag bei den ungedüngten Parzellen nur 25.9  $q$  Heu betrug, im Gegensatze zu den Erträgen von 37.9 und 46.1  $q$  in den früheren Jahren. Die Phosphorsäureparzelle (3) zeigte auch in diesem Jahre einen Ausfall, und zwar von 4.8  $q$ .

Das vollständige Ausbleiben jeglicher Wirkung der Thomasmehldüngung in diesen Wiesendüngungsversuchen in drei aufeinanderfolgenden Jahren ist ein sehr lehrreiches Beispiel der Wirkungslosigkeit einer einseitigen Anwendung von Kunstdünger. Der sehr kaliarme Wiesenboden läßt, solange nicht durch eine Kalizufuhr das Nährstoffminimum beseitigt wird, den Erfolg einer jeden, noch so starken Phosphorsäuredüngung nicht aufkommen und wird ein solcher, in ähnlichen Fällen leicht vorkommender Mißgriff in der Wahl der Kunstdünger dann gewöhnlich dem Kunstdünger zur Last gelegt und nicht der Unkenntnis des in Düngungsfragen unbewanderten Landwirtes zugeschrieben.

Auch die Mehrerträge der mit Kunstdünger versehenen Parzellen waren in diesem trockenen Jahre sehr herabgemindert und nur die Stallmistparzelle zeigte noch eine schöne Nachwirkung von 9.6  $q$  oder 137% im Werte von  $K$  48—, hingegen die Kaliparzellen Mehrerträge von nur 1.9 bis 4.8  $q$  oder 107 bis 118% im Werte von  $K$  9.50 bis 24— erzielten.

Tabelle IV. Erträge an Heu im 3., 4. und 5. Jahre.

Parsellen-Nr.	Erträge an Heu Bezeichnung und Düngung	im dritten Jahre				im vierten Jahre				im fünften Jahre				Anmerkung
		Ertrag an Heu von 1 ha in Meterzentner	Mehrtrag an Heu von 1 ha in Meter- Pro- zent	Wert d. Mehr- ertrages von 1 ha in Kronen	Ertrag an Heu von 1 ha in Meterzentner	Mehrtrag an Heu von 1 ha in Meter- Pro- zent	Wert d. Mehr- ertrages von 1 ha in Kronen	Ertrag an Heu von 1 ha in Meterzentner	Mehrtrag an Heu von 1 ha in Meter- Pro- zent	Wert d. Mehr- ertrages von 1 ha in Kronen	Ertrag an Heu von 1 ha in Meterzentner	Mehrtrag an Heu von 1 ha in Meter- Pro- zent	Wert d. Mehr- ertrages von 1 ha in Kronen	
1	Ungedüngt	27.70	—	100	—	46.50	—	100	—	48.20	—	100	—	—
2	Stalldüngung, starke Gabe	35.50	9.6	137	48.00	48.90	5.50	112	27.50	48.60	0.40	100	2.00	—
3	Thomasmehl allein	21.10	—4.80	81	—	52.90	9.50	121	47.50	50.70	2.50	105	12.50	Im 4. Jahre gedüngt mit 1400 kg Holz- asche im Werte von K 14.—.
4	Kainit allein	27.80	1.90	107	9.50	50.70	7.30	116	36.50	49.60	1.40	103	7.00	—
5	Thomasmehl und Kainit	30.70	4.80	118	24.00	49.60	6.20	114	31.00	51.20	3.00	106	15.00	—
6	Volle Kunstdüngung ohne Kalk	26.40	0.50	102	2.50	45.60	2.20	105	11.00	51.90	3.70	107	18.50	—
7	Thomasmehl, Kalium- sulfat, Kalk und Stroh-asche	29.20	3.30	112	16.5	46.30	2.90	106	14.50	49.70	1.50	103	7.50	—
8	Ungedüngt	24.10	—	100	—	40.30	—	100	—	50.20	2.00	104	10.00	Im 5. Jahre gedüngt mit 2400 kg Holz- asche im Werte von K 24.—.

In diesem dritten Jahre gestaltete sich die Flora des Versuchsfeldes wieder gleichmäßiger.

#### Viertes Jahr.

Da, wie wir gesehen haben, durch die alleinige Thomasmehldüngung selbst nach 3 Jahren gar keine Wirkung zu erzielen war, so wurde auf die Phosphorsäureparzelle (3) noch 14 *q* Holzasche im Werte von *K* 14.— zugegeben, um die Kaliwirkung wieder bestätigt zu erhalten.

Das Jahr war für Heu ziemlich gut, aber für die Gewinnung von Grummet wieder sehr schlecht, so daß es nicht gemäht, sondern abgeweidet wurde. Aus der Tabelle IV zeigt sich auffällig die Wirkung der neu zugegebenen Holzasche auf der stets schlechten Parzelle (3); diese sonst ertragschwächste Parzelle war jetzt zur besten emporgerückt, indem sie 9·5 *q* oder 121% Mehrertrag im Werte von *K* 47·50, bei *K* 14.— Düngerspesen schon in einem Jahre erbrachte. Der Stalldünger erzielte auch im vierten Jahre noch einen Mehrertrag von 5·5 *q*, aber die Mehrerträge sinken beständig, so daß die Stallmistparzelle nach 4 Jahren in der vierten Ertragsklasse steht. Die Kaliparzellen erwiesen sich noch als gut im Ertrage, besonders jene mit Kainit allein (Parzelle 4).

#### Fünftes Jahr.

Das fünfte Jahr war für die Heuernte ziemlich gut, ist aber für das Grummet wiederum schlecht ausgefallen. In diesem Jahre wurde die zweite, ungedüngte Parzelle (8) ebenfalls mit einer starken Gabe von Holzasche — 2400 *kg* im Werte von *K* 24.— — gedüngt, um auch an ihr die Wirkung des Kalis zu beobachten. Es steht daher in diesem Jahre nur eine ungedüngte Parzelle (1) als Rechnungsbasis zur Verfügung. Aus der Ertragstabelle IV ersehen wir, daß die Parzelle 8 (früher ungedüngt) sich infolge der mit der Strohasche gereichten Kalizufuhr sehr besserte, indem sie gegen die Parzelle (1) einen Mehrertrag von 2 *q* aufweist, welcher aber, weil Parzelle (8) im Durchschnitte der früheren 4 Jahre immer mit 3·5 *q* gegen Parzelle 1 (ungedüngt) im Rückstande war, bedeutend höher einzuschätzen ist.

Weiter zeigt sich, daß die Nachwirkung des Stalldüngers im fünften Jahre zu Ende ging und dieser keinen

Mehrertrag mehr lieferte, daß die Kaliparzellen im fünften Jahre nur mehr eine Nachwirkung im Ausmaße von 1·4 bis 3·7 *q* im Werte von *K* 7— bis 18— noch aufzuweisen hatten und an der Parzelle 3 (Thomasmehl allein) die Nachwirkung der Holz- asche im zweiten Jahre wieder deutlich zum Ausdrucke gekommen war, indem sie einen Mehrwert von *K* 12·50 erzielte.

Mit diesen Beobachtungen während 5 Jahren und über 7 Ernten glauben wir unseren Versuch abschließen zu können und geben in Tabelle V eine übersichtliche Zusammenstellung über die Ergebnisse dieser fünfjährigen Versuche.

Aus dieser summarischen Tabelle ist zu entnehmen, wie die Mehrerträge im allgemeinen von Jahr zu Jahr geringer werden und wie die Nachwirkung der Dünger innerhalb der 5 Jahre und durch 7 Ernten abnimmt. Es ist ersichtlich, daß bereits das erste Jahr die höchsten Mehrerträge lieferte und der Stalldünger die größten und rentabelsten Erträge ergab, indem er innerhalb dieser 5 Jahre über die Düngerspesen noch *K* 174— oder 245% erbrachte, aber im fünften Jahre so gut wie ganz aufgebraucht war.

Das in seinem Ertrage etwas gedrückte Ergebnis des dritten Jahres war die Folge der großen Dürre, während die besseren Resultate des vierten Jahres durch den regenreichen Frühling hervorgerufen wurden. Ferner ist zu ersehen, daß alle mit Kali gedüngten Parzellen Mehrerträge von durchschnittlich 7·3 bis 8·7 *q* vom Hektar jährlich lieferten, so wie es die Bodenanalyse, die den Kalimangel des Bodens aufdeckte, von vorneherein vermuten ließ, daß aber auch bei diesen Parzellen die Mehrerträge schon im ersten Jahre ihre größten Erfolge und in den nächsten Jahren sinkende Tendenz zeigten und im fünften Jahre nur mehr 1·4 bis 3·7 *q* betrugen, obgleich durch die 7 Ernten, wie sich aus der chemischen Berechnung ergibt, die Mehrerträge nur etwa die Hälfte der gegebenen Nährstoffe aufbrauchten.

Die finanziellen Erfolge sind aus der Tabelle V zu entnehmen, welche mit dem Schlußüberschlage enden, daß nach 5 Jahren die Rente der Parzelle II (Stallmistdüngung) *K* 174— (245%), die der Parzelle 4 (Kali allein) *K* 115— (262%), jene der Parzelle 5 (Thomasmehl und Kainit) *K* 98·50 (182%) und der Parzelle (7) *K* 60— beträgt, die anderen aber, wegen des teuren Düngers, der großen Gaben und des niedrigen Heu-

Tabelle V. Zusammenstellung der Ergebnisse von 5 Jahren.

Parzellen-Nr.	Bezeichnung und Düngung	Summe der Gesamterträge von 1 ha in den 5 Jahren	Wert der Ge- samterträge von 5 Jahren in Kronen	Durchschnitt Ertrag eines Jahres von 1 ha in Meter- zentner	Wert des Er- trages eines Jahres von 1 ha in Kronen	Mehrertrag in Meterzentner					Summe aller Mehrerträge in Meter- zentner in 5 Jahren	Durchschnitt von 1 Jahr in Mehrertrag Meterzentner
						1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr		
1	Ungedüngt	261.0	1255.0	50.2	251.0	—	—	—	—	—	—	—
2	Stallmistdüngung, stark	300.0	1500.0	60.0	300.0	26.40	16.90	9.60	5.50	0.40	58.80	11.76
3	Thomasmehl allein	245.0	1225.0	49.0	245.0	0.70	4.10	1.80	9.50	2.50	3.80	0.76
4	Kainit allein	278.0	1392.5	55.6	278.0	11.60	15.10	1.90	7.80	1.40	37.30	7.46
5	Thomasmehl und Kainit	284.9	1424.5	57.0	285.0	14.80	14.90	4.80	6.20	3.00	43.70	8.74
6	Volle Kunstdüngung ohne Kalk	277.9	1389.5	55.6	278.0	20.80	9.50	0.50	2.20	3.70	36.70	7.34
7	Thomasmehl, Kainit- sulfat, Kalk und Stro- asche	284.4	1422.0	56.9	284.5	19.80	15.70	3.30	2.90	1.50	43.20	8.64
8	Ungedüngt	233.4	1167.0	46.7	233.5	—	—	—	—	2.00	2.00	2.00

Tabelle V. (Fortsetzung.)

Parzellen-Nr.	Bezeichnung und Düngung	Ertragsklasse	Wert aller Mehreträge von 1 ha in Kronen	Düngungskosten von 1 ha in Kronen	Ersatz der Düngungskosten durch die Mehreträge von 1 ha in Kronen		Durchschnittl. Wert eines Mehretrages von 1 ha in Kronen	Ertragsklasse	Anmerkung
1	Ungedüngt	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Stallmistdüngung, stark	1	294.00	120.00	Gewinn + 174.00	245.0	58.80	1	—
3	Thomasmehl allein	7	19.00	im 4. Jahre 63.00 = 49.0 + 14.0	Verlust — 44.0	30.0	3.80	7	Im 4. Jahre gedüngt mit 1400 kg Holzasche im Werte von K 14.—.
4	Kainit allein	4	186.50	71.00	Gewinn + 115.50	262.0	37.30	2	—
5	Thomasmehl und Kainit	2	218.50	120.00	Gewinn + 98.50	182.0	43.7	3	—
6	Volle Kunstdüngung ohne Kalk	5	183.50	200.00	Verlust — 16.50	91.8	36.7	6	—
7	Thomasmehl, Kaliumsulfat, Kalk und Strohasche	3	216.00	136.00	Gewinn + 60.00	138.0	43.2	4	—
8	Ungedüngt	6	10.0	im 5. Jahre 24.00	Verlust — 14.00	41.6	2.0	5	Im 5. Jahre gedüngt mit 2400 kg Holzasche im Werte von K 24.—.

preises (100 kg = K 5.—) auch nach 5 Jahren einen finanziell negativen Erfolg zeitigten, obgleich der durchschnittliche, ständige Wert des Mehrertrages auch bei diesen Parzellen K 36.7 bis K 43.2 jährlich beträgt.

Die Kalidüngung allein (Parzelle 4) bringt scheinbar wohl die höchste Rente von 262<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, indem hier die Düngungskosten 2.6mal durch die Mehrerträge ersetzt werden, dagegen bei der Stallmistparzelle (2) nur 2.45mal; der wirkliche Gewinn ist jedoch bei der letzteren Parzelle (2) mit K 174.— um K 58.50 höher als bei der Kaliparzelle (4) mit K 115.50.

Aus diesen langdauernden Versuchen haben wir nun die für die Düngung der Wiesen deutlichen Lehren gezogen, daß auf unserem kaliarmen Boden für Wiesen das Kali den besten Erfolg auch in der Nachwirkung ergibt und daß dieses bei unseren Verhältnissen am rentabelsten durch den kalireichen, relativ billigen Stalldünger, dann durch die Kalisalze, Holz- und Strohasche zu beschaffen ist. Wir sehen ferner, daß der Stalldünger wie auch die anderen Dünger nach dem vierten und fünften Jahre keine sonderliche Nachwirkung mehr zeigt.

Im Sinne dieser Lehren haben wir nun die weitere Düngung unserer großen Wiesen durchgeführt.



## Vergleichende Versuche mit einigen Spritzmitteln gegen die Blattfallkrankheit des Weinstockes. (*Peronospora viticola* D. By.)

### IV.

Von Dr. Artur Bretschneider.

Wie in den Vorjahren, so wurden auch in der vergangenen Vegetationsperiode die Versuche über den praktischen Wert einiger im Handel befindlicher *Peronospora*-Bekämpfungsmittel fortgesetzt. Ich kann mich diesmal kürzer fassen, da vieles bereits in den Veröffentlichungen über die Versuche der Jahre 1908 bis 1910 gesagt ist. Ich möchte nur anführen, daß die Resultate der Versuche des Jahres 1908 in Nr. 21 der „Wiener landwirtschaftlichen Zeitung“ vom 13. März 1909, die Resultate der Versuche des Jahres 1909 und 1910 aber in dieser Zeitschrift, und zwar erstere S. 135 bis 148 des Jahres 1910 und die letzteren S. 806 bis 813 des Jahres 1911 zu finden sind. Die Versuche wurden in der Vegetationsperiode 1911 in den Versuchsstellen Krems, Langenlois, Gumpoldskirchen, Korneuburg und endlich auch in S. Michele (Südtirol) durchgeführt.

Von Spritzmitteln wurden erprobt: 1.  $\frac{1}{4}$ -,  $\frac{1}{2}$ -, 1- und 2%ige Kupferkalkbrühe; 2. das Präparat „Tenax“ in 1- und 2%iger Konzentration; 3. das Präparat „Cucasa“ in 1- und 2%iger Lösung; 4. Kupferseifenbrühe in 3%iger Konzentration; 5. Kristallazurin in  $\frac{1}{4}$ %iger Lösung; endlich 6. Lösungen aus Salzen seltener Erden in 1-, 2-, 3- und 4%iger Konzentration.

Tenax wird von der chemischen Fabrik Dr. Heiner, Wien VI., Mollardgasse 69, Cucasa von der chemischen Fabrik Dr. L. Marquard, Wien X., Neilreichgasse, Floria-Kupferseifenbrühe von der chemischen Fabrik Dr. Noerdlinger in Floersheim am Main, Kristallazurin von den Kristallazurinwerken Josef Gmür in Brixen (Südtirol) und endlich die Salze seltener Erden

von der chemischen Fabrik Landau, Kreidl, Heller & Comp., Wien XXI., Sebastian Kohlgaſſe 5—9 erzeugt.

Die Zusammensetzung der Präparate ist bereits aus den Mitteilungen der vergangenen Jahre bekannt und verweise ich auf das dort Gesagte.

Die Versuchsanordnung war an allen genannten Orten die gleiche, so zwar, daß die einzelnen Parzellen zu je 3 bis 4 Reihen mit den Lösungen, wie sie im nachstehenden angeführt sind, gespritzt wurden. So ergibt sich: Parzelle I: Gespritzt mit Tenax 1%; Parzelle II: Gespritzt mit Tenax 2%; Parzelle III: Gespritzt mit Cucasa 1%; Parzelle IV: Gespritzt mit Cucasa 2%; Parzelle V: Gespritzt mit Floria-Kupferseifenbrühe 3%; Parzelle VI: Gespritzt mit Kristallazurin  $\frac{1}{4}$ %; Parzelle VII: Gespritzt mit Lösungen aus Salzen seltener Erden 1%; Parzelle VIII: Gespritzt mit Lösungen aus Salzen seltener Erden 2%; Parzelle IX: Gespritzt mit Lösungen aus Salzen seltener Erden 3%; Parzelle X: Gespritzt mit Lösungen aus Salzen seltener Erden 4%; Parzelle XI: Gespritzt mit Kupferkalkbrühe  $\frac{1}{4}$ %; Parzelle XII: Gespritzt mit Kupferkalkbrühe  $\frac{1}{2}$ %; Parzelle XIII: Gespritzt mit Kupferkalkbrühe 1%; Parzelle XIV: Gespritzt mit Kupferkalkbrühe 2% und endlich Parzelle XV: Zur Kontrolle ungespritzt.

Bezüglich der Wirkung der einzelnen Lösungen auf die damit behandelten Pflanzen ergab sich, daß nur Kristallazurin und die stärkeren Lösungen aus Salzen seltener Erden Spritzflecken verursachten und dadurch die Pflanzen schädigten. Alle übrigen Präparate erwiesen sich als neutral und für die Pflanze als unschädlich.

Was die Haft- und Sichtbarkeit der Präparate anbelangte, gilt das im Vorjahre Gesagte.

Die fungizide Wirkung der Präparate, auf die es in erster Linie ankam, mag aus den Ergebnissen der Versuche selbst abgelesen werden.

Bevor ich jedoch diese besprechen kann, muß ich noch die Witterung des Jahres 1911 etwas eingehender beleuchten.

Die Witterung des Jahres 1911 war gerade das Gegenteil der Witterung des Jahres 1910. Im Frühjahr allerdings war in manchen Gegenden feucht-warmes Wetter, was dem Auftreten der *Peronospora* äußerst günstig war. So ist zu erwähnen, daß in den Rieden der Kremsergegend gerade während der Weinblüte *Peronospora* derart stark auftrat, daß selbst die

Blüten vollkommen zerstört wurden. Nachdem dies Auftreten der *Peronospora* noch vor der ersten Bespritzung war und die Blüte selbst nicht gespritzt werden darf, so erklärt sich, daß man diesem verheerenden Auftreten des Pilzes machtlos gegenüber stand. Auf das feuchte Frühjahr folgte ein abnorm heißer niederschlagsarmer Sommer und Herbst. Wenngleich diese Temperaturverhältnisse das Auftreten der *Peronospora* naturgemäß sehr einschränkten und dem Weiterumsichgreifen der Krankheit in den einmal befallenen Rieden ein Ziel steckte, so litten dadurch in der späteren Vegetationsperiode, namentlich im Herbst, die Weinkulturen. Aus diesen Umständen erklärt sich auch, daß das Jahr 1911 zwar eine qualitativ gute, doch quantitative nur mäßige Lese brachte. Von Hagelschäden blieben die Weinkulturen in der verflossenen Vegetationsperiode fast ganz verschont.

Für die Erprobung der verschiedenen Spritzmittel war, da *Peronospora* nur sehr schwach auftrat, allerdings diese Temperaturverhältnisse nicht günstig. Es sind daher auch die Resultate des verflossenen Jahres mit Vorsicht aufzunehmen.

In Krems, Langenlois und Korneuburg wurden für die Versuche dieselben Parzellen wie im Vorjahre genommen. In Gumpoldskirchen waren zum Versuche Reben der Sorte Zierfahndler (Gumpoldskirchner spät-rot) genommen, da diese erfahrungsgemäß in dortiger Gegend am meisten von *Peronospora* befallen werden. In S. Michele wurden im Anstaltsweingarten Gutedel weiß-Niederbau, im Gelände von Grumo eine Pergel „Teroldigo“ zu den Versuchen verwendet.

Ueber die Herstellung der einzelnen Brühen ist dasselbe wie im Vorjahre zu sagen und brauche ich nur auf das in den früheren Publikationen Gesagte zu verweisen.

Das Präparat „Lösungen aus Salzen seltener Erden“ hat diesmal bereits eine Reihe von Verbesserungen erfahren. Die Anwendung des Präparates gestaltete sich daher schon leichter als im Vorjahre. Immerhin zeigten sich aber noch einige Uebelstände, die für weitere Versuche ausgemerzt werden müssen.

Alle Präparate haben entschieden den Vorteil, daß eine Ueberprüfung der Lösungen entfällt, da die Zusammensetzung der einzelnen Materialien eine stets gleichbleibende ist.

Die Zerstäubungsfähigkeit aller angewandten Präparate ist als sehr gut zu bezeichnen und lassen sich die aus den Präparaten hergestellte Brühen sehr fein und rationell zerstäuben.

In Krems wurde 4mal, in Langenlois 7mal, in Gumpoldskirchen 4mal, in Korneuburg 12mal und endlich in S. Michele 4mal gespritzt.

Ueber Auftreten von *Peronospora* liefen infolge der trockenen Witterung erst sehr spät Anzeigen ein. So wurde z. B. aus Langenlois erst anfangs September schwaches Auftreten der *Peronospora* gemeldet. In S. Michele wurde *Peronospora* an Geiz- und Triebspitzen bereits am 18. Juni bemerkt. Allerdings hat später die trocken warme Witterung dem Wiederauftreten derselben auch dort Einhalt getan. In Korneuburg wurden die ersten Spuren von *Peronospora* an den mit  $\frac{1}{4}\%$ iger Kupferkalkbrühe behandelten Reben zwischen der 6. und 7. Bespritzung konstatiert. In Gumpoldskirchen war nach der Weinblüte derart naßfeuchtes Wetter, daß *Peronospora* ziemlich stark auftrat. Die Witterung verhinderte auch eine regelmäßige Bespritzung, so daß der Weiterverbreitung der *Peronospora* nicht mehr Einhalt getan werden konnte und die Spritzversuche eingestellt werden mußten. Wenn dennoch später weitergespritzt wurde, so geschah dies zu dem Zwecke, die Wirkung der Spritzmittel auf den aus den bespritzten Trauben gepreßten Most festzustellen. Für die Beurteilung der Spritzmittel konnten diese Spritzversuche nicht herangezogen werden.

Was nun die fungicide Wirkung der Präparate anbelangt, so haben sich bei den Versuchen die Präparate Tenax und Cucasa, ferner Floria-Kupferseifenbrühe, wie in den Vorjahren, einwandfrei bewährt. Nicht so die anderen Präparate. Während sich aber bei den Lösungen aus Salzen seltener Erden Uebelstände zeigten, die sich in der Zukunft wohl beheben lassen werden, auf welche ich übrigens später noch ausführlicher zu sprechen kommen werde, hat sich das Präparat Kristallazurin insofern nicht bewährt, da einerseits die damit behandelten Reben Spritzflecken, somit Verbrennungserscheinungen, aufwiesen und anderseits das Auftreten der *Peronospora* selbst in diesem schwachen *Peronospora*jahre nicht verhindert werden konnte. Diese beiden Momente sind aber maßgebend, um dies Präparat aus der Liste der wirklich guten verwendbaren *Peronospora*-Bekämpfungsmittel zu streichen.

Was die Lösungen aus Salzen seltener Erden anbelangt, so haben sich dieselben an einigen Orten, wie z. B. Langenlois und Korneuburg recht gut bewährt. In S. Michele dagegen

konnten die Bespritzungen mit diesem Mittel das Auftreten der Peronospora nicht ganz verhindern. In allen Versuchen zeigte sich aber, daß man mit 1- und 2%igen Lösungen das Auslangen finden wird, da die fungicide Wirkung gleich ist wie bei stärkerer Konzentration, außerdem aber die stärkeren (3 bis 4%igen Lösungen) Verbrennungen verursachten. Wenn das Präparat noch einige Verbesserungen (feinere Pulverisierung, verlässliche Neutralisation etc.), die sich auf Grund der Versuche nötig erwiesen, erfahren haben wird, so dürfte es in der Zukunft eine große Rolle im Pflanzenschutz spielen, zumal der wirksame Bestandteil nicht Kupfervitriol ist und daher das Präparat wesentlich billiger als die altbewährte Kupferkalkbrühe zu stehen kommen dürfte. Die Versuche des Jahres 1912 werden jedenfalls darüber Klarheit schaffen, ob dies Mittel der Praxis empfohlen werden kann oder nicht.

Die Floria-Kupferseifenbrühe, welche nach Angabe der Fabrik nicht als allgemeines Peronospora-Bekämpfungsmittel gedacht ist und hauptsächlich zur Bespritzung succulenter Pflanzen mit fettiger Oberhaut dienen soll, hat sich in fungicider Hinsicht gut bewährt. Da es ein Kampfmittel für spezielle Fälle, in welchen andere Spritzmittel versagen würden, ist, so wird auch der etwas hohe Preis in Kauf zu nehmen sein. Für den Gartenbetrieb ist es entschieden zu empfehlen.

Auch in der vergangenen Vegetationsperiode standen die Versuche unter meiner steten Kontrolle. Außerdem waren aber die Versuche unter der Leitung und Beaufsichtigung der Herren Landeswinzer und Gärtner Ott und Resch in Krems, des Herrn Kroneder in Langenlois, der Herren Köckeis und Weber in Gumpoldskirchen, des Herrn Neusiedler in Korneuburg. In S. Michele hingegen standen die Versuche direkt unter Kontrolle des Herrn Prof. Dr. Orsi und des Herrn Fachlehrers Mayer. Diesen Herren sei an dieser Stelle für ihre gewiß nicht mühelose und gewissenhafte Aufsicht der Versuche der herzlichste Dank ausgesprochen. Aus den von diesen Herren und mir gemachten Beobachtungen stellen sich die oben angeführten Daten zusammen. Wenn ich nun die Ergebnisse der Versuche der letzten 3 Jahre zusammenfasse, so ergibt sich:

Den Anforderungen, welche wir an ein gutes Peronospora-Bekämpfungsmittel stellen, haben die Präparate Tenax, Cucasa und Kupferseifenbrühe entsprochen. Versagt haben die Präparate

„Formaldehyd“, „Bouillie Unique Usage“ (Kupferschwefelformaldehydbrühe), ferner „Rationelle Hydro-Kupfersalzlösung“ (Bouillie R. H.) und endlich „Kristallazurin“. Teilweise bewährt haben sich die Lösungen aus Salzen seltener Erden.

Betreffs der sonstigen Anwendbarkeit dieser Präparate in der Praxis ist natürlich die Preisfrage maßgebend. Bezüglich derselben bleibt das im Vorjahre Gesagte aufrecht.

In dem Versuche waren, wie aus der Versuchsanlage ersichtlich ist, auch Bespritzungen mit  $\frac{1}{4}$ - und  $\frac{1}{2}$ °igen Kupferkalkbrühen aufgenommen. Dies geschah darum, um zu erproben, ob diese Brühen, welche dann denselben Kupfergehalt hatten, wie Kristallazurin ( $\frac{1}{4}$ °) und Tenax ( $\frac{1}{2}$ °), ebenso wirken würden wie die käuflichen Präparate. Dabei zeigte sich, daß die  $\frac{1}{4}$ °ige Lösung selbst in so trockenen Peronosporaarmen Jahren wie heuer zu schwach ist. Es traten auf den damit behandelten Parzellen zuerst Peronospora auf. Die  $\frac{1}{2}$ °ige Kupferkalkbrühe hat heuer genügt. Natürlich wird dies nur in trockenen Jahren der Fall sein und muß man sich hüten, im allgemeinen mit dem Kupfergehalt herabzugehen, da bereits Versuche gezeigt haben, daß in starken Peronosporajahren selbst 1°ige Brühen zu schwach sein können und man gezwungen ist, zu 2°igen zu greifen.

Im allgemeinen haben alle fertigen Präparate der Kupferkalkbrühe gegenüber den Vorteil der Handlichkeit und leichteren Verwendbarkeit.

Die Versuche mit Cucasa, Tenax und Kristallazurin können somit als abgeschlossen betrachtet werden, wobei die Präparate Tenax und Cucasa der Praxis zu empfehlen sind, während vor dem Präparate Kristallazurin gewarnt werden muß. Bezüglich des Präparates Cucasa wird wohl nur die Preisfrage über eine ausgedehntere Verwendung in der Praxis entscheiden, da das Präparat der Kupferkalkbrühe und dem Präparate Tenax gegenüber noch zu teuer ist.

Die Versuche mit den Salzen seltener Erden werden in der kommenden Vegetationsperiode fortgesetzt und werden hoffentlich ein abschließendes Urteil ermöglichen. Jedenfalls käme diesem Präparate, falls es sich einwandfrei bewähren sollte, für die Praxis große Bedeutung zu.

Zum Schlusse sei noch dem Herrn Direktor Dr. J. Schindler, ferner den Herren Direktoren F. Wenisch in Krems, R. Weigl in Gumpoldskirchen, A. Knofel in Korneuburg für die genaue Durchführung der Versuche der beste Dank gesagt.

---

Mitteilung der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien.

## Untersuchung und Begutachtung von Kartoffelmustern hinsichtlich des Gesundheitszustandes.

Von G. Köck und K. Kornauth.

Die hohe Bedeutung des Gesundheitszustandes des Saatgutes für die daraus hervorgehenden Pflanzenindividuen war den Phytopathologen schon seit langem klar. Allmählich beginnt diese Erkenntnis auch bei den praktischen Landwirten Wurzel zu fassen<sup>1)</sup>.

Soweit die Kartoffelpflanze in Betracht kommt, war es hauptsächlich die „Blattrollkrankheit“, die die Praktiker veranlaßte, dem Gesundheitszustande des Saatgutes erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die zuerst von Appel ausgesprochene Annahme (die übrigens durch weitere von uns und Anderen angestellten Versuche bestätigt wurde), daß nämlich auch das Saatgut als Ueberträger dieser Krankheit zu betrachten sei, mußte naturgemäß dazu führen, daß der Praktiker bestrebt war, sich durch eine fachmännische Untersuchung der zum Anbau bestimmten Kartoffel Gewißheit darüber zu verschaffen, ob das betreffende Saatgut in pflanzenschutzlicher Hinsicht einwandfrei sei oder nicht.

---

<sup>1)</sup> Die Wiener Börse für landwirtschaftliche Produkte bestimmt in ihren Usancen (vom Jahre 1904) auf S. 72 unter § 186 „Saatkartoffeln“:  
„Als lieferbar gilt nur gesunde, reine, handgewählte, mittelgroße, vollkommen keim- und erdfreie Ware.“

Inwieferne diese Anforderungen berechtigt oder auch nur möglich sind, sei hier nicht erörtert, hingegen macht der nichtssagende Ausdruck „gesund“ eine nähere Erklärung notwendig, wenn nicht stets Streitigkeiten entstehen sollen.

Es wäre demnach von Wert, wenn auch die Leitung der Börse für landwirtschaftliche Produkte nach dieser Richtung hin unsere Ausführungen in Erwägung ziehen würde.

Um aber keine Zweifel darüber zu lassen, unter welchen Voraussetzungen und in welchem Umfange, sowie auf Grund welcher Untersuchungen derartige Begutachtungen durchgeführt werden, sollen diese Punkte im folgenden eingehender dargelegt werden.

Da selbstverständlich von den in den einzelnen Fällen in Betracht kommenden Saatgutquanten nur immer ein verhältnismäßig kleiner Teil zur Untersuchung herangezogen werden kann, so ist die erste Voraussetzung für die richtige Beurteilung, daß das zur Untersuchung kommende Muster ein guter Durchschnitt des ganzen Quantums sei, so daß, wenigstens mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit, die aus der Untersuchung der Probe gezogenen Schlüsse auf die ganze Saatgutmenge übertragen werden können. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit einer guten Musterziehung sei hervorgehoben: Handelt es sich um Kartoffeln, die lose in Waggons verladen sind, so wären die Durchschnittsmuster in der Art zu ziehen, daß an verschiedenen Stellen des Waggons und auch aus verschiedenen Tiefen wahllos einzelne Knollen von verschiedener Größe zu einem Durchschnittsmuster gemischt werden. Sind die Kartoffel in Säcke gepackt, so werden je nach deren Größe und Anzahl entweder aus allen, oder aus einer möglichst großen Zahl von Säcken wieder wahllos einzelne Knollen entnommen und zu einem Durchschnittsmuster vereinigt. In Streitfällen müssen diese Durchschnittsmuster entweder durch ein Organ der Untersuchungsstelle, oder in Beisein einer Amtsperson (Gemeindevorsteher etc.) entnommen und mit unverletztem Siegel zur Begutachtung eingesandt werden.

Das zur Untersuchung gelangende Muster soll mindestens 100 Knollen umfassen. Ausdrücklich bemerkt wird, daß Restmuster nicht aufbewahrt werden können und in der Regel auch eine Rücksendung der Restmuster nicht erfolgt<sup>1)</sup>.

Die Untersuchungen auf den Gesundheitszustand der Kartoffelproben werden an der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien

---

<sup>1)</sup> Da aber die k. k. Pflanzenschutzstation beabsichtigt, zum weiteren Studium des Einflusses der einzelnen Knollenkrankheiten auf die daraus entstehenden Pflanzen Anbauversuche durchzuführen, wäre es zur Unterstützung dieser Bestrebungen vorteilhaft, wo angängig, ein größeres Muster einzusenden, damit der zur Untersuchung nicht benötigte Teil für Anbauzwecke verwendet werden könnte.



in folgender Weise durchgeführt und diese Arbeitsmethode kann auch den anderen Verbandsstationen vorgeschlagen werden:

Von dem eingelangten Durchschnittsmuster werden ohne besondere Auswahl 100 Knollen gewaschen und vorerst ziffermäßig das Vorhandensein solcher Krankheiten festgestellt, die schon äußerlich an den Knollen konstatiert werden können (z. B. Schalenkrankheiten wie Schorf, Rhizoctonia etc.). Die Kartoffeln werden hierauf geschnitten und zwar so, daß zuerst knapp unterhalb des Nabels ein Querschnitt geführt wird. Zeigen sich bei diesem Schnitt die Gefäßbündel in auffallender Weise verfärbt, so werden diese Knollen zur weiteren Prüfung beiseite gelegt. Jede Knolle wird dann durch mehrere Quer- und Längsschnitte zerlegt und alle jene Knollen werden wieder beiseite gelegt, die in irgendeiner Weise krankhafte Veränderungen zeigen. Durch die mikroskopische Untersuchung dieser Knollen werden nun die Krankheitserreger in den einzelnen Fällen festgestellt. Bei Knollen mit auffallend verfärbten Gefäßbündeln wird auch eine Prüfung auf das Vorhandensein eines Pilzmycels in den Gefäßbündeln, und zwar sowohl nach der Spiekermannschen Kulturmethode<sup>1)</sup>, als auch durch Herauspräparierung der Gefäßbündel und Untersuchung auf die Anwesenheit eines Mycels unter dem Mikroskope vorgenommen. Das Resultat dieser Untersuchungen sollte dem Einsender in der Form mitgeteilt werden, wie dies bisher bei derartigen Untersuchungen durch die k. k. Pflanzenschutzstation geschehen ist, indem nämlich die einzelnen Krankheiten oder die Beschädigungen durch pilzliche oder tierische Parasiten prozentuell angegeben werden. Da aber neben dem Vorhandensein einer Krankheit auch der Grad des Befalles für die Beurteilung der Saatkartoffel von Wichtigkeit ist, sollte bei der Anführung der einzelnen Krankheiten auch wenigstens annähernd die Intensität derselben berücksichtigt werden (z. B. das eingesandte Muster zeigte 50% phytophthorakranke Knollen hievon 20% sehr stark befallen, 10% schwach, 20% in Spuren).

Um nun bezüglich der praktischen Bedeutung der in dem Atteste genannten Krankheiten keine falschen Begriffe hervorzurufen und mit Rücksicht darauf, daß in den meisten Fällen vom Einsender ein fachmännischer Rat in der Hinsicht

---

<sup>1)</sup> Durch Auslegen steril entnommener Kartoffelstückchen, die einen Teil der verfärbten Gefäßbündel enthalten, auf Malzextraktnährböden.

verlangt wird, ob das bemusterte Material vom pflanzenschutzlichen Gesichtspunkte aus zum Anbau (also als Saatgut) empfehlenswert sei oder nicht, entsteht für die Untersuchungsstellen die Notwendigkeit, die Untersuchungsergebnisse im Atteste zu erläutern. Es wäre also jedesmal anzugeben, ob das bemusterte Material auf Grund der Untersuchungsergebnisse vom pflanzenschutzlichen Gesichtspunkte aus zum Anbau (also als Saatgut) geeignet, beziehungsweise empfehlenswert sei oder nicht und wären daher folgende Fragen zu beantworten:

I. Wann ist on Kar-  
toffeln als Saatgut zu

Bis jetzt ist nur ein bei der  
durch krankes Saatgut der Boden auf unbekannt lange Zeit total  
verseucht wird und infektiösfähig bleibt nämlich bei Vorhanden-  
sein des Kartoffelkrebses (*Chrysophlyctis endobiotica* Schilb.)

II. Wann ist die Verwendung als Saatgut als nicht  
empfehlenswert zu bezeichnen?

1. Bei einem 25% übersteigendem starken, oder sehr  
starken Auftreten der einzelnen Arten von Knollenfäule (*Phy-*  
*tophthora*-, *Rhizoctonia*-, *Fusarium*-, *Phellomyces*-, Bakterienfäule).

2. Bei einem dem Prozentsatz und der Intensität nach  
ganz abnorm starken Auftreten, etwa 70% und darüber, der  
einzelnen Schalenkrankheiten (*Rhizoctonia*, Schorf etc.).

3. Wenn bei einem Muster in einzelnen Knollen nach der  
Spieckermannschen Methode *Fusarienmycel* nachgewiesen  
werden konnte. (Bezüglich der Möglichkeit der Beurteilung der  
Blattröhlkrankheit aus dem Kartoffelmuster wird unten berichtet).

III. Wann kann die Verwendung der Kartoffeln als  
Saatgut als unbedenklich bezeichnet werden?

1. Bei nur mäßigen Auftreten der einzelnen Arten von  
Schalenerkrankungen.

2. Bei Vorhandensein tierischer Schädigungen.

3. Bei sowohl prozentuell als auch der Intensität nach  
schwachem Auftreten der einzelnen Arten der Knollenfäule.

Um aber keinen Zweifel über den Wert einer derartigen  
Untersuchung in bezug auf das Vorhandensein oder Fehlen der  
Blattröhlkrankheit zu lassen, sei ausdrücklich hervorgehoben:

Auf Grund der bisher gemachten Erfahrungen ist es der-  
zeit noch unmöglich, aus der Untersuchung des Knollenmaterials  
allein mit Sicherheit auf das Vorhandensein oder Fehlen der

Blattrollkrankheit zu schließen. Wir glauben uns allerdings berechtigt, bei einem positiven Ausfall der Spiekermannschen Kulturmethode das betreffende Muster als „blattrollkrankheitsverdächtig“ zu erklären, dagegen sagt der negative Ausfall dieser Methode absolut gar nichts. Wir stehen daher auf dem Standpunkte, daß nur eine mehrmalige Besichtigung der Kartoffel auf dem Felde während der Vegetation sicherere Anhaltspunkte über das Vorhandensein oder Fehlen der Blattrollkrankheit geben könne<sup>1)</sup>.

Die im vorgehenden aufgestellten Normen für die Beurteilung der bei der Untersuchung gewonnenen Resultate sollen keineswegs als Schablone gedacht sein, wie ja überhaupt bei einer solchen Beurteilung das subjektive Moment nicht ganz ausgeschaltet werden kann, aber auch nicht ausgeschaltet werden soll, doch können sie als allgemeine Richtschnur gelten.

Wir würden es sowohl im Interesse der einzelnen Untersuchungsstellen, aber auch als im wesentlichen Interesse der landwirtschaftlichen Bevölkerung gelegen halten, wenn sich bei derartigen Untersuchungen die Untersuchungsstellen, sowohl hinsichtlich der Art der Untersuchung als auch der Beurteilung für die hier festgelegten Normen entscheiden würden.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß von der k. k. Pflanzenschutzstation für die Untersuchung eines Kartoffelmusters in der hier geschilderten Form, wenn diese Untersuchung nur im Handelsinteresse erfolgt, eine Untersuchungstaxe von K 10.— eingehoben wird.

---

<sup>1)</sup> Diesen Standpunkt nehmen trotz der noch zurückhaltenden Stellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft schon mehrere landwirtschaftliche Korporationen in Deutschland ein, so die landwirtschaftliche Kammer für den Regierungsbezirk Wiesbaden, die landwirtschaftliche Kammer für das Großherzogtum Hessen, die landwirtschaftliche Kammer für die Provinz Schlesien und der Pommerische Saatzuchtverein in Stettin.

**Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in  
Oesterreich. — Nr. 6.**

**Mißbräuche im Handel mit Oelkuchen.**

Nachdruck unter Quellenangabe: „Mitteilung des Verbandes der  
landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ erwünscht.

Die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in  
Wien teilt mit:

In landwirtschaftlichen Kreisen ist vielfach die irrige Ansicht verbreitet, daß bei den Oelkuchen höchstens kleine Schwankungen im Gehalt an den einzelnen Nährstoffen, nicht aber grobe Mißbräuche und Täuschungen vorkommen. In Wirklichkeit bilden gerade die Oelkuchen den Gegenstand ärgerer Verfälschungen als die Kuchenmehle, eine Tatsache, die sich daraus erklärt, daß in gepreßten Kuchen bei oberflächlicher Besichtigung die Zusätze schwerer zu erkennen sind als im Kuchenmehl.

Zwei Proben, die in letzter Zeit hier zur Untersuchung kamen, stellen typische Fälle dieser Art dar.

Der eine betrifft einen Sonnenblumenkuchen, der ganze, bis etwa 6 cm lange Hornabfälle enthielt, an denen noch die Löcher der ausgedrehten Knöpfe deutlich zu erkennen waren. Nebenbei fand sich darin noch ein kleines Sortiment von Eisenbestandteilen, wie Schrauben, Muttern und Nägeln, vor. Wenn man selbst sehr guten Willen hat und annimmt, daß es sich um zufällige Verunreinigungen handelt, vermag man nicht ohne weiteres zu verstehen, wie die Hornabfälle der Knopfindustrie mit den Oelsamen zusammenkommen. Es ist jedenfalls merkwürdig, daß sich gerade ein so stickstoffreiches Material wie Horn in die nach dem Proteingehalt bewerteten Kuchen verirrt hat.

Im zweiten Falle handelt es sich um einen wesentlich einfacheren Schwindel, ohne Möglichkeit, an den Zufall zu appellieren:

Der Kuchen war von grauer Farbe und ähnelte in seinem Aussehen auf den ersten Blick einem Sesamkuchen. An der Oberfläche fielen blinkende Metallteile, die, wie sich später zeigte, einem Hufnagel zugehörten, und von den Flügeldecken eines Käfers stammende grünlänzende Flächen, auf. Außer der Form und der Farbe hatte der Kuchen aber nichts mit einem Oelkuchen gemein. Seine Konsistenz war gering; er zerfiel leicht. An den Bruchflächen zeigten sich reichlich Faserstoffe, die vom Erfinder möglicherweise aus technischen Gründen, um den Kuchen widerstandsfähiger zu machen, beigemischt worden sind. Ein einheitlich vorherrschendes Produkt konnte in dem Gemenge überhaupt nicht nachgewiesen werden. Seine Bestandteile waren Abfälle verschiedener Oelkuchen, Zerealien und Sand, alles durch einen gleichmäßig dumpfen Geruch ausgezeichnet.

Daß bei den Kuchen die Fälschung weitergeht als bei den Mehlen, läßt sich leicht verstehen, wenn man bedenkt, daß hier die nicht ganz unwesentlichen Kosten des Pressens — derartige Produkte werden ja bloß der Erzielung der Form wegen gepreßt — hereinzubringen sind.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß der Ankauf von Kuchen allein keine genügende Gewähr für den Empfang eines tadellosen Produktes bietet.

Die Verwendung von Oelkuchen hat bei uns noch lange nicht jenen Umfang erreicht, der der Bedeutung dieses Produktes entspricht. Es ist daher um so mehr zu bedauern, wenn durch derartige Vorkommnisse das Vertrauen zu diesem Handelsfuttermittel geschwächt wird.

(Ref. v. Czadek)

## Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.

Dem Verbande sind in der letzten Zeit beigetreten:

K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien.

Dr. Franz Wobisch, k. k. Assistent.

Mährische landwirtschaftliche Landes-Versuchsanstalt in  
Brünn.

Dr. Ph. Karl Spisar, Direktor.

Josef Bukovansky, Adjunkt.

Oesterreichische Versuchsstation und Akademie für Brau-  
industrie in Wien.

Prof. Dr. Adolf Cluß, Leiter.

Chemisch-physiologische Versuchsstation der böhmischen  
Sektion des Landeskulturrates in Prag.

Dr. J. Jelinek, Leiter der Abteilung für Pflanzenproduktion.

Konsulent Em. Senft, Leiter der Abteilung für Pflanzenphysiologie.

Adjunkt K. Chocensky.

Adjunkt F. Cerny.

Adjunkt A. Ernést.

Adjunkt F. Strának.

Assistent Dr. J. Šebor.

Assistent W. Zdobnický.

Agrikultur-chemische Untersuchungsstation des Landeskultur-  
rates für das Königreich Böhmen.

Ing. Em. Jelinek, Vorstand.

Ing. Karl Baudisch, Vorstand-Stellvertreter.

Dem Verbande gehören jetzt 18 Stationen mit 91 Mitgliedern an.

---

## Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

### (II. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation

Wien II., Trunnerstraße 1.)

#### A. Bakterien.

Zipfel Hugo, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen. (Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde, Abt. II, Bd. XXXII, S. 97.)

Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Verf. zu folgenden Schlussfolgerungen: Die Knöllchenbakterien gedeihen auf Leguminosenagar und -gelatine. Mit demselben Erfolge kann statt Leguminosenabsud auch tierisches oder pflanzliches Eiweiß (Sanatogen, Roborat 1 bis 2 $\frac{2}{3}$ ) verwendet werden. Reaktion des Nährsubstrates kann ohne Wachstumsbeeinträchtigung zwischen leicht sauer und leicht alkalisch schwanken. Die einzelnen Kolonien haben ein wenig charakteristisches Wachstum. Temperaturminimum 3° C, Maximum 45° C, Optimum 18 bis 20° C. Es sind lebhaft bewegliche, peritriche Kurzstäbchen, gut mit basischen Anilinfarben (besonders mit Karbolfuchsin) färbbar, gegen Gramsche Färbung negatives Verhalten; bis zu gewissem Grade säurefest. Sie zersetzen sehr langsam Kohlehydrate unter schwacher Säurebildung, aus Milch Kasein fällende Farbstoffe reduzierend, salpetersaure Salze zu salpetrigsauren, selen-saure Salze zu metallischen Selen reduzierend, kein Indol bildend, sind nicht tierpathogen, sind nicht Varietäten einer Art, sondern scharf getrennte Arten, die Bakteroiden derselben sind keine Degenerationserscheinungen, sondern lebenskräftige besondere Wuchsformen, lassen sich nur aus Stäbchenform züchten und gehen weiter verimpft zu dieser zurück.

Köck.

Merker, Parasitäre Bakterien auf Blättern von Elodea. (Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. Abt. II, Bd. XXXI, S. 578.)

Verf. beschreibt zwei Kokken, *Micrococcus cythophagus* nov. sp. und *Micrococcus melanocyclus* nov. spec. Beide Zellulosevergärer, die er von Blättern der Elodea gezüchtet hat und die daselbst Zerstörungserscheinungen speziell an den Blattzähnen hervorrufen und von denen der erstgenannte auch auf anderen Pflanzen aller Arten bei genügender Feuchtigkeit virulent ist.

Köck.

## B. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Störmer und Morgenthaler, Das Auftreten der Blattrollkrankheit der Kartoffeln in der Provinz Sachsen im Jahre 1910. (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft 1911, S. 521.)

Verf. will die statistische Methode zur Lösung der Frage der Blattrollkrankheit herangezogen haben. Er findet, die Blattrollkrankheit sei ein Ergebnis von Klima, Witterung und Boden. Seine Vertrauensmänner empfehlen die mehr auf eine pilzparasitäre Natur der Blattrollkrankheit hinweisenden Maßnahmen wie Auswahl des Saatgutes von besichtigten Feldern, Kartoffeln höchstens alle 4 Jahre in die Fruchtfolge aufzunehmen und Kartoffelkraut von blattrollkranken Pflanzen nicht in den Dünger zu bringen, der für Kartoffeln bestimmt ist. Störmer neigt aber mehr der Anwendung passender Kulturmaßregeln zu. Köck.

Sorauer P., Erkrankungsfälle bei Orchideen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1911, S. 387.)

Verf. berichtet über das Absterben von *Coelogyne cristata* infolge Befalles mit *Gloeosporium affine* Sacc. Derselbe Pilz wurde beobachtet auf *Cattleya Mendelii* und auf *Cypripedium laevigatum*, sowie auf *Laelia* sp. Köck.

Wolf Fred. A., A Disease of the Cultivated fig. *Ficus Carica* L. (Annales mycologici, Vol. IX, pag. 622.)

Verf. berichtet über das Auftreten von *Macrophoma fici* auf Feigenfrüchten und gibt gleichzeitig eine genaue Beschreibung dieses erst kürzlich aufgefundenen Parasiten. Köck

Schneider-Orelli, Ueber die *Alternariakrankheit* der Stachelbeeren. (Schweizerische Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, S. 5.)

Der *Alternariabefall* der Stachelbeeren ist durch braune oder schwarze Flecken von ungleicher Größe und Form gekennzeichnet, welche Ende Mai oder Anfang Juni die noch ganz unreifen Stachelbeerfrüchte in einer Ausdehnung von zirka 2 cm überziehen und später reißen. Unter den fleckigen Teilen der Fruchthaut wuchert das Mycel. Von praktischem Interesse sind die jahrelangen Beobachtungen des Verf. in Wädenswil, nach denen diese Fleckenkrankheit eine ausgesprochene Vorliebe für gewisse Sorten von Stachelbeeren zeigt, so z. B. für „rote Preisbeere und Smuggler“. Verf. erbrachte durch gelungene Infektionsversuche ferner den Beweis, daß tatsächlich *Alternaria Grossulariae* Jacz. diese Fleckenkrankheit hervorruft. Bei zwei Sträuchern ging der Pilz von den Früchten auch auf die Blätter über. Bekämpfung durch Einsammeln der kranken Früchte und frühzeitiges Bespritzen mit Bordeauxbrühe. Brož.

Mejer J., Beobachtungen über das Auftreten des *Fusikladiums* an unseren Obstbäumen. (Der prakt. Ratgeb. im Obst- u. Gartenbau 1911, S. 466.)

Verf. machte die richtige Beobachtung, daß in Buschbäumen die Feuchtigkeit, ein wichtiger Lebensfaktor des *Fusikladiums*, länger fest gehalten wird als in Spalierbäumen und nach diesem Verhalten sich auch der Befall des Pilzes richtet. Um *fusikladiumkranke* Birnsorten noch weiter ziehen zu können, müßten die vorhandenen Bäume tüchtig ausgelichtet werden. Neuen Pflanzungen soll man einen möglichst freien Standort geben, damit die Luft durchstreichen und das Wasser mitnehmen könne. Brož.



Howard v. Reed and J. S. Cooley, *Heterosporium variabile* Cke, its relation to *Spinacia oleracea* and environmental factors. (Centralbl. f. Bakteriologie und Parasitenkunde, Abt. II, Bd. XXXII, S. 40.)

Die allgemein unter dem Namen „Rost“ bekannte Krankheit der Spinatblätter wird verursacht durch *Heterosporium variabile* Cke., einem schwachen Parasiten, der gewöhnlich als Folge anderer Parasiten (*Peronospora effusa*) oder ungünstiger Witterungsverhältnisse auftritt. Das Mycelium wächst intracellulär, die Konidienträger entwickeln sich auf der Blattunterseite. Die auf der Wirtspflanze entwickelten Sporen sind vielzellig, in künstlichen Kulturen entwickeln sich nach einiger Zeit einzellige Sporen. Der Habitus des Pilzes ist sehr variabel. Kück.

Hoffmann Hans, Zur Entwicklungsgeschichte von *Endophyllum sempervivi*. (Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde, Abt. II, Bd. XXXII, S. 137.)

Die Ergebnisse dieser interessanten Arbeit lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen: Aus der Sporidie entwickelt sich das Mycel der Gametophyten mit einkernigen Zellen. An ihm entstehen die Spermatogonien mit Spermarien und Aecidien. Funktion der Spermarien unbekannt. Im Grunde des Aecidiums entsteht durch Auflösen der Längswände zwischen zwei einkernigen Zellen die Bildung der Fusionszellen, die durch die Paarung 2 Kerne erhalten. Hiermit beginnt der Sporophyt. Nach vorausgegangener konjugierter Kernteilung gliedert die Basalzelle die Sporen-mutterzelle ab, die sich in die Zwischenzelle und die Spore teilt. Jedes dieser Gebilde hat durch konjugierte Kernteilung ein Kernpaar erhalten, das von dem ersten Kernpaar in der Fusionszelle abstammt. In den Sporen verschmelzen die Kerne. Darauf erfolgt in der Spore oder im Promycel die Reduktionsteilung, deren Einzelheiten, wie z. B. die Zahl der Chromosomen, unklar geblieben sind. Das Promycel hat in der Regel 4 Zellen mit je 1 Kern. Aus einer Promycelzelle entsteht meistens nur je eine Sporidie mit einem Kern. Es ist bei *Endophyllum sempervivi* im ersten Generationswechsel vorhanden. Kück.

### C. Tierische Schädlinge.

Keller C., Die tierischen Feinde der Arve (*Pinus cembra* L.) (Mitteilungen d. Schweizerischen Centralanst. f. d. forstl. Versuchsw., herausg. Arnold Engler, Zürich 1910, Bd. X, H. 1, S. 1 bis 50.)

Verf. legt in der vorliegenden Abhandlung, der 15 photographische Aufnahmen beigegeben sind, die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Biologie der tierischen Arvenfeinde nieder, die auf Grund spezieller Exkursionen und Zimmerversuche gewonnen wurden. Es werden im ganzen 24 Tierspezies angeführt, darunter auch für die Arve neue Schädlinge. Folgende Formen werden angeführt: *Tomicus cembrae* Heer, *T. bistri-dentatus* Eichhoff, *T. quadridens* Hart., *Bostrychus pusillus* Gyll., *Hylastes decumanus* Erichs., *Pissodes pini* L., *Pytho depressus* L., *Lyda erythrocephala* L., *Lophyrus elongatulus* Klug., *I. rufus* Kl., *Tortrix turionana* Hüb., *Steganoptycha pinicolana* Zell., *Tinea copiosella* v. Heyd., *Chermes pini* Buckton, *Lachnus pinicolus* Kalt., *Putonia antennata* Sign., *Tetrao urogallus* L., *Nucifraga caryocatactes*, *Picus major*, *Passer domesticus* L., *Cervus capreolus* L., *Sciurus vulgaris*, *Lepus variabilis*, *Myoxos avellanarius*. Ausführlich bespricht Verf. das Verhältnis von *Tomicus cembrae* zu *Tomicus amittinus* und kommt zu der Ansicht, daß letzterer als eigene Art nicht aufrecht zu erhalten ist. Miestinger.

**Berliner Ernst, Einige Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung von *Habrobracon hebetor* Say, dem Schädling der Mehlmotte.** (Zeitschr. f. d. gesamte Getreidewesen 1911, Nr. 11, S. 245 bis 248.)

Verf. gibt in der vorliegenden Abhandlung Daten über die Biologie von *Habrobracon hebetor* Say, einem Parasiten der Mehlmotte; er schildert die Art und Weise der Eiablage und der weiteren Entwicklung dieses Parasiten bis zum geschlechtsreifen Tiere. Auffällig erscheint die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und besonders der Weibchen gegen Kälteeinflüsse — ein Umstand, der die künstliche Infektion mit *H.* wohl wesentlich unterstützen dürfte. Aus den Eiern unbefruchteter Weibchen entwickelten sich, wie bereits für andere Schlupfwespen nachgewiesen wurde, nur männliche Individuen. Miestinger.

**Uzel Heinrich, Ueber die auf der Zuckerrübe in Böhmen lebenden Kleinzirpen.** (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen 1911, Jahrg. 35, S. 285 bis 292.)

Nach einer kurzen allgemeinen Schilderung der Kleinzirpen gibt Verf. eine Beschreibung der auf der Zuckerrübe in Böhmen häufiger vorkommenden Formen, und zwar: *Cicadula sexnotata* Fall., *Chlorita flavescens* Fab., *Chlorita Solani* Koll., *Eupterix Carhini* Fourc., (= *Typhlocyba picta* Fb.), *Philaenus spumarius* L. Vereinzelt treten auf *Thamnottetix tenuis* Germ und *Deltoccephalus striatus* L. Von Bekämpfungsmitteln werden die gegen die Zwergzikade als Getreideschädling bekannten angeführt. (Anwendung mit klebrigen Stoffen bestrichenen Säcke, Petroleumseifenemulsion, ferner eine Mischung von 2 Teilen Petroleum und 1 Teil Milch.)

Miestinger.

**Uzel Heinrich, Ueber die auf der Zuckerrübe lebenden Blattflöhe.** (Zeitschrift f. Zuckerindustrie in Böhmen 1911, Jahrg. 35, S. 625 bis 639 mit 5 Fig.)

Verf. gibt in vorliegender Abhandlung eine Beschreibung und biologische Angaben folgender Formen: *Chalcoides Plutus* Latr., *Chaetocnema concinna* Marsh., *Ch. tibialis* Ill., *Psylliodes attenuatus* Koch, *Ps. chryscephalus* L., *Ps. hyoseyami* L., *Haltica*, *Phyllotreta sinuata* Steph., *Ph. vittula* Redtb., *Ph. nemorum* L., *Ph. atra* F., *Ph. cruciferae* Goez., *Ph. nigripes* F., *Longitarsus longipennis* Kutsch., *L. tabidus* F. und *ochroleucus* Marsh. Von Vorbeugungs-, resp. Bekämpfungsmitteln, die für Zuckerrüben in Betracht kommen, werden angeführt: Vermeiden eines zu dichten Anbaues der Zuckerrübe an Felder, die im Vorjahre mit von Erdflöhen bevorzugten Pflanzen bebaut waren, Vernichten der Abfälle solcher Pflanzen, in welchen die Erdflöhe überwintern, dichteres Aussäen der Zuckerrüben, geeignetes Düngen, ferner Bestäuben mit einem pulverförmigen Mittel, wie Asche, Gipsmehl, Straßenstaub, Ruß etc., dem im Verhältnis 50:1 Schweinfurtergrün beigemischt wurde (zur Nachtzeit oder früh morgens), Bespritzung mit einer Schweinfurtergrünmischung (auf 100 l Wasser 160 bis 185 g Schweinfurtergrün und  $\frac{1}{2}$  kg frisch gebrannter Kalk und die Anwendung von Erdflöfangmaschinen. Miestinger.

**Schleicher, Der Kreuzschnabel als Waldverderber.** (Allgem. Forst- u. Jagd-Ztg. 1911, Dez., S. 413 bis 417.)

Verf. schildert zuerst die Art und Weise der Beschädigung, die er in den Waldungen des Forstbezirkes Hildburghausen wahrgenommen hatte. Es wurden an Fichtenstämmen die Endknospen der Gipfel- und letztjährigen Quirltriebe ausgehöhlt; die Knospenhüllen waren bis auf eine schlitzartige Öffnung äußerlich unversehrt, das Innere aber ausgefressen. Ebenso wurden zahlreiche Triebspitzen in einer Länge von 2 bis 4 cm ab-

gebissen. Die Abbißfläche war rau und zeigte aus ihr hervortretende Holzfasern. Anders verhielt sich die Beschädigung an Tannen, indem die Knospen nicht ausgehöhlt, sondern im ganzen entfernt und nie die Spitzen der Quirltriebe abgeissen worden waren. An den nicht abgeissenen Gipfeltrieben zeigten sich 2 bis 4 cm unterhalb der beschädigten Endknospen Einkerbungen in der Rinde, die auf einen vergeblichen Versuch, die Triebe abzubeissen, schließen ließen. An der Art der Beschädigung und einer Reihe anderer Umstände, wie der Stellung der befallenen Fichtenstämmchen, der Länge der beschädigten Triebe, ebenso der strichweisen und fast zur selben Zeit erfolgten umfangreichen Beschädigung zieht Verf. den Schluß, daß durch den Kreuzschnabel dieser Schaden verursacht wurde. Miestinger.

Rau E., Hasenbenagungen in Obstgärten. (Beil. d. Hess. Landwirtsch. Zeitschr. 1911, Nr. 46, Hess. Obst- u. Weinbau-Ztg. Nr. 23, S. 120 bis 121.)

Verf. unterzieht die verschiedenen Schutzmittel und Schutzvorrichtungen, die zum Schutze der Obsthäuser gegen Hasenfraß angewendet werden und von welchen sich am besten „Drahtosen“ bewährt haben, einer kritischen Besprechung. Miestinger.

Uppsater 1 Praktisk Entomologi, 21, 1911. (111 Seiten mit 64 Textfiguren und 2 Tafeln.)

Im vorliegenden Heft schreibt J. Trägårdh über die in Kiefernadeln minierende Raupe von *Cedestis gysselinella* Dup. (ausführliche Raupenbeschreibung) über *Myelophilus piniperda* und *M. minor* und über die Entwicklungsgeschichte, Verbreitung, Schaden und Bekämpfung der Fliederminiermotte (*Gracilaria syringella* F.); Tullgren Alb. berichtet über die im Jahre 1910 in Schweden aufgetretenen Insektenschädlinge ausführlich; hervorhebenswert scheinen: *Physapus robusta* Uz. an Erbsen, *Lygus pabulinus*, verschiedene *Phyllobius*-arten, *Ceutorrhynchus quadridens* Pz. (morphologische Details der Larve), *Exapate congelatella* Cl., *Yponomeuta evonymellus* L. und *Incurvaria capitella* Cl. (morphologische Details der Raupe), *Lophyrus sertifer* Geoffr. und *Tarsonemus fragariae* Z.; ein ausführliches Namensregister läßt die aufgeführten Schädlinge leicht überblicken. Daran schließen in Flugblattform ein Aufsatz von P. Trägårdh über den Erdfloh *Phyllotreta nemorum* L. und ein mit einer Farbtafel illustrierter Aufsatz von Alb. Tullgren über *Carpocapsa pomonella* L. und *Grapholitha funebrana* Tr. Die Eigelege von *Cheimatobia brumata* L., Blattläusen, Blattflöhen (Psylliden) und Spinnmilben sind nach photographischen Reproduktionen auf der anderen Tafel zusammengestellt. Fulmek.

Rostrup S., Die Lebensweise der *Hylemyia coarctata* in Dänemark. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, von P. Sorauer. 1911, S. 386.)

In Dänemark tritt die genannte Getreidefliege nur mit einer Generation auf, die ihre Eier in die Erde, nicht auf die Pflanzen absetzt. Das sicherste Mittel gegen diesen Fliegenschaden ist, während der Zeit des Eierlegens der Fliege (Juli—August) das Feld nicht kahl zu lassen. Fulmek.

Pantanelli E., L'acariosi della vite (con 16 illustrazioni). Marcellia 1911, X, p. 133—150.)

Es werden durch 16 Textbilder die durch Gallmilben verursachten, als Acariose bezeichneten Verkümmerserscheinungen des Weinstockes eingehend charakterisiert und als Erreger derselben für die Feststellungen in der Schweiz *Phyllocoptes vitis* Nal., für die Acariose in Sizilien hingegen *Ph. viticolus* n. sp. angegeben und beschrieben. *Eriophyes* (als *Erineumererger*) und *Phyllocoptes* (als *Acarioseerzeuger*) verhalten sich gegen-

**Berliner Ernst, Einige Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung von *Habrobracon hebetor* Say, dem Schädling der Mehlmotte.** (Zeitschr. f. d. gesamte Getreidewesen 1911, Nr. 11, S. 245 bis 248.)

Verf. gibt in der vorliegenden Abhandlung Daten über die Biologie von *Habrobracon hebetor* Say, einem Parasiten der Mehlmotte; er schildert die Art und Weise der Eiablage und der weiteren Entwicklung dieses Parasiten bis zum geschlechtsreifen Tiere. Auffällig erscheint die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und besonders der Weibchen gegen Kälteeinflüsse — ein Umstand, der die künstliche Infektion mit *H.* wohl wesentlich unterstützen dürfte. Aus den Eiern unbefruchteter Weibchen entwickelten sich, wie bereits für andere Schlupfwespen nachgewiesen wurde, nur männliche Individuen.

Miestinger.

**Uzel Heinrich, Ueber die auf der Zuckerrübe in Böhmen lebenden Kleinzirpen.** (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen 1911, Jahrg. 35, S. 285 bis 292.)

Nach einer kurzen allgemeinen Schilderung der Kleinzirpen gibt Verf. eine Beschreibung der auf der Zuckerrübe in Böhmen häufiger vorkommenden Formen, und zwar: *Cicadula sexnotata* Fall., *Chlorita flavescens* Fab., *Chlorita Solani* Koll., *Eupterix Carbin* Fourc., (= *Typhlocyba picta* Fb.), *Philaenus spumarius* L. Vereinzelt treten auf *Thamnotettix tenuis* Germ und *Dolicocephalus striatus* L. Von Bekämpfungsmitteln werden die gegen die Zwergzikade als Getreideschädling bekannten angeführt. (Anwendung mit klebrigen Stoffen bestrichenen Säcke, Petroleumseifenemulsion, ferner eine Mischung von 2 Teilen Petroleum und 1 Teil Milch.)

Miestinger.

**Uzel Heinrich, Ueber die auf der Zuckerrübe lebenden Blattflöhe.** (Zeitschrift f. Zuckerindustrie in Böhmen 1911, Jahrg. 35, S. 625 bis 639 mit 5 Fig.)

Verf. gibt in vorliegender Abhandlung eine Beschreibung und biologische Angaben folgender Formen: *Chalcoides Plutus* Latr., *Chaetocnema concinna* Marsh., *Ch. tibialis* Ill., *Psylliodes attenuatus* Koch, *Ps. chryscephalus* L., *Ps. hyoseyami* L., *Haltica*, *Phyllotreta sinuata* Steph., *Ph. vittula* Redtb., *Ph. nemorum* L., *Ph. atra* F., *Ph. cruciferae* Goez., *Ph. nigripes* F., *Longitarsus longipennis* Kutsch., *L. tabidus* F. und *ochroleucus* Marsh. Von Vorbeugungs-, resp. Bekämpfungsmitteln, die für Zuckerrüben in Betracht kommen, werden angeführt: Vermeiden eines zu dichten Anbaues der Zuckerrübe an Felder, die im Vorjahre mit von Erdflöhen bevorzugten Pflanzen bebaut waren, Vernichten der Abfälle solcher Pflanzen, in welchen die Erdflöhe überwintern, dichteres Aussäen der Zuckerrüben, geeignetes Düngen, ferner Bestäuben mit einem pulverförmigen Mittel, wie Asche, Gipsmehl, Straßenstaub, Ruß etc., dem im Verhältnis 50:1 Schweinfurtergrün beigemischt wurde (zur Nachtzeit oder früh morgens), Bespritzung mit einer Schweinfurtergrünmischung (auf 100 l Wasser 160 bis 185 g Schweinfurtergrün und  $\frac{1}{2}$  kg frisch gebrannter Kalk und die Anwendung von Erdflöfangmaschinen.

Miestinger.

**Schleicher, Der Kreuzschnabel als Waldverderber.** (Allgem. Forst- u. Jagd-Ztg. 1911, Dez., S. 413 bis 417.)

Verf. schildert zuerst die Art und Weise der Beschädigung, die er in den Waldungen des Forstbezirkes Hildburghausen wahrgenommen hatte. Es wurden an Fichtenstämmen die Endknospen der Gipfel- und letztjährigen Quirltriebe ausgehöhlt; die Knospenhüllen waren bis auf eine schlitzartige Öffnung äußerlich unversehrt, das Innere aber ausgefressen. Ebenso wurden zahlreiche Triebspitzen in einer Länge von 2 bis 4 cm ab-

gebissen. Die Abbißfläche war rau und zeigte aus ihr hervortretende Holzfasern. Anders verhielt sich die Beschädigung an Tannen, indem die Knospen nicht ausgehöhlt, sondern im ganzen entfernt und nie die Spitzen der Quirltriebe abgebissen worden waren. An den nicht abgebissenen Gipfeltrieben zeigten sich 2 bis 4 cm unterhalb der beschädigten Endknospen Einkerbungen in der Rinde, die auf einen vergeblichen Versuch, die Triebe abzubeißen, schließen ließen. An der Art der Beschädigung und einer Reihe anderer Umstände, wie der Stellung der befallenen Fichtenstämmchen, der Länge der beschädigten Triebe, ebenso der strichweisen und fast zur selben Zeit erfolgten umfangreichen Beschädigung zieht Verf. den Schluß, daß durch den Kreuzschnabel dieser Schaden verursacht wurde.

Miestinger.

**Rau E., Hasenbenagungen in Obstgärten.** (Beil. d. Hess. Landwirtsch. Zeitschr. 1911, Nr. 45, Hess. Obst- u. Weinbau-Ztg. Nr. 23, S. 120 bis 121.)

Verf. unterzieht die verschiedenen Schutzmittel und Schutzvorrichtungen, die zum Schutze der Obsthäuser gegen Hasenfraß angewendet werden und von welchen sich am besten „Drahtosen“ bewährt haben, einer kritischen Besprechung.

Miestinger.

**Uppsater 1 Praktisk Entomologi, 21, 1911.** (111 Seiten mit 64 Textfiguren und 2 Tafeln.)

Im vorliegenden Heft schreibt J. Trägårdh über die in Kiefernadeln minierende Raupe von *Cedestis gysselinella* Dup. (ausführliche Raupenbeschreibung) über *Myelophilus piniperda* und *M. minor* und über die Entwicklungsgeschichte, Verbreitung, Schaden und Bekämpfung der Fliedermiinermotte (*Gracilaria syringella* F.); Tullgren Alb. berichtet über die im Jahre 1910 in Schweden aufgetretenen Insektenschädlinge ausführlich; hervorhebenswert scheinen: *Physapus robusta* Uz. an Erbsen, *Lygus pabulinus*, verschiedene *Phyllobius*arten, *Ceutorrhynchus quadridens* Pz. (morphologische Details der Larve), *Exapate congelatella* Cl., *Yponomeuta evomymellus* L. und *Incurvaria capitella* Cl. (morphologische Details der Raupe), *Lophyrus sertifer* Geoffr. und *Tarsonemus fragariae* Z.; ein ausführliches Namensregister läßt die aufgeführten Schädlinge leicht überblicken. Daran schließen in Flugblattform ein Aufsatz von P. Trägårdh über den Erdflöhen *Phyllotreta nemorum* L. und ein mit einer Farbtafel illustrierter Aufsatz von Alb. Tullgren über *Carpocapsa pomonella* L. und *Grapholitha funebrana* Tr. Die Eigelege von *Cheimatobia brumata* L., Blattläusen, Blattflöhen (Psylliden) und Spinnmilben sind nach photographischen Reproduktionen auf der anderen Tafel zusammengestellt.

Fulmek.

**Rostrup S., Die Lebensweise der *Hylemyia coarctata* in Dänemark.** (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, von P. Sorauer. 1911, S. 385.)

In Dänemark tritt die genannte Getreidefliege nur mit einer Generation auf, die ihre Eier in die Erde, nicht auf die Pflanzen absetzt. Das sicherste Mittel gegen diesen Fliegenschaden ist, während der Zeit des Eierlegens der Fliege (Juli—August) das Feld nicht kahl zu lassen.

Fulmek.

**Pantanelli E., L'acariosi della vite (con 16 illustrazioni).** Marcellia 1911, X, p. 133—150.)

Es werden durch 16 Textbilder die durch Gallmilben verursachten, als Acariose bezeichneten Verkümmerserscheinungen des Weinstockes eingehend charakterisiert und als Erreger derselben für die Feststellungen in der Schweiz *Phyllocoptes vitis* Nal. für die Acariose in Sizilien hingegen *Ph. viticolus* n. sp. angegeben und beschrieben. *Eriophyes* (als *Erineum*-erreger) und *Phyllocoptes* (als Acarioseerzeuger) verhalten sich gegen-

seitig ziemlich exklusiv. *Phyllocoptes* befällt vorzugsweise degenerierende Stöcke auf feuchten und bindigen Böden; auch über die Verbreitung und Provenienz der Schädlinge finden sich einige Angaben. Fulmek.

Pantanelli E., Danni di thrips sulle viti americane. (Estratto dal Periodico Le Stazioni sperimentali agrarie italiane 1911, Vol. XLIV Fak, 7, pag. 469—514.)

*Drepanothrips Reuteri* Uz. schädigt im Frühjahr im Verein mit Frühljahrsfrösten (April—Mai) an den eben austreibenden Reben und allein in einer zweiten Generation im August—September an den Triebspitzen und verursacht eine Verzweigung der Triebe und Verkümmern der Blätter und Blüten; besonders stark werden Riparia und ihre Hybriden befallen und Stöcke in feuchtem Boden bevorzugt. Bei der Bekämpfung haben das Bestreichen des Rebholzes mit 40/igem Lysol oder mit Calciumpolysulfid während der Vegetationsruhe (20. Februar bis 10. März) und wiederholte (1- bis 3malige) Bespritzungen mit 20/igen Lösungen der genannten Mittel im Frühling und im Sommer gute Resultate ergeben. Fulmek.

Crosby C. R., The apple red bugs. (Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Bull. 291. Jan. 1911, Ythaka. N. Y.)

Ausführliche Angaben über das Auftreten, die Entwicklungsgeschichte und Verbreitung zweier Apfelwanzen, *Heterocordylus malinus* Reut. und *Lygidea mendax* Reut. (Capsiden), welche durch ihr Saugen Blätter und Früchte der Apfelbäume verunstalten. Zur Bekämpfung werden Bespritzungen mit „Black-leaf“ Tabakextrakt in der Verdünnung 1:65 oder mit „Blak-leaf 40“ in der Verdünnung 1:800 knapp vor dem Öffnen der Blüten empfohlen: Schmierseifenzusatz erhöht die Wirkung. Wo nötig, eine zweite Bespritzung knapp nach dem Blütenabfall, bei welcher der Tabakextrakt zweckmäßig mit der Schwefelkalkbrühe und mit Bleiarсениат (gegen Schorf und Apfelwickler) kombiniert werden kann. 10 Textbilder und 5 Tafeln. Fulmek.

Lüstner G., Ergebnisse der Heu- und Sauerwurmbekämpfungsversuche im Jahre 1911. (Beil. z. Nr. 51 u. 52 v. Weinbau und Weinhandel 1911.)

Einleitend wird auf das starke Auftreten einer 3. Generation des bekreuzten Traubenwicklers Ende August bis Anfang September besonders aufmerksam gemacht. Das Vorkommen der Traubenwicklerpuppen im Weinbergsboden ist ein höchst zufälliges und beeinträchtigt den Wert der Winterbekämpfung durchaus nicht. Als Fallen für die Verpuppung der Heu- und Sauerwürmer sind mit Fräsen versehene Holzlatten, an welchen speziell gegen den bekreuzten Traubenwickler noch durchbrochene Tuchlappen befestigt waren, in Verwendung gestanden und es sind durchschnittlich pro Falle 3 bis 5 Puppen erhalten worden. Bei der Pfahlimprägnierung zwecks Puppenvernichtung hat Ledumin günstig gewirkt. Die Fanggefäße verschiedener Form und Füllung zum Mottenfang haben bei der 1. Generation fast ganz versagt, bei der 2. Generation sich hingegen besser bewährt; eine besondere Wirkung der Gefäßform konnte nicht festgestellt werden, hingegen hat sich unter den verschiedenen Lockflüssigkeiten gewässerter und gezuckerter Apfelwein am besten bewährt (durchschnittlich 322 Motten); niemals aber wird es gelingen, die Motten der 2. Generation auf diese Weise vollständig unschädlich zu machen. Die „Frostdüte“ von Jakob Koch 1.-Worms ist für die Wurmbekämpfung wertlos. In den Netzen der Weinbergspinnen fangen sich keine Traubenwicklermotten. Versuche mit abschreckenden Geruchstoffen (parfumierten Seifen) zur Abhaltung der Motten haben dem Kontrollversuch mit geruchloser Kern-

seife gegenüber keinen Vorteil erkennen lassen. Der neue Klebefächer hat sich trotz einiger Mängel beim Mottenfang gut bewährt. „Nikotin-Schachennühle wetterfest“ und der Tabakextrakt von A. W. Everth-Hamburg, als 2<sup>o</sup>/iger Zusatz zur 1<sup>o</sup>/igen Bordelaiserbrühe hat heuer die günstigsten Resultate (100%, beziehungsweise 75% Würmer tot) ergeben; der Everthsche Extrakt hat leichte Verbrennungen an den Gescheinen verursacht. Auch ein Kupfer-Nikotinsalz der Fabrik Dr. Marquart-Beuel a. Rh. in 0.1<sup>o</sup>/iger Verdünnung und das pulverförmige Cucasa-Nikotin derselben Firma wirkten gut. Der Reben- und Pflanzen-Dampfapparat „Landaurett“ hatte bei der Würmerbekämpfung nicht den gewünschten, gegen Blattläuse, Blutläuse des Apfel- und Birnbaumes aber vollen Erfolg zu verzeichnen. Verschiedene Harzölseifen haben sich gut bewährt. Baryumhydroxyd von Salm-Düsseldorf hatte fast vollen Erfolg. Trockentstaub-Schwefel-Kupfer-Nikotinseife, Cupran und Tenax speziell blieben in ihrer Wirkung hinter dem Nikotin. Das Muthsche Mittel hat nicht befriedigt; auch Emulsionen von Schwefelkohlenstoff, Vaselineöl, Benzol und Petroleum in 0.5 bis 5<sup>o</sup>/igen Verdünnungen, sowie Schwefelsaures Chinoidin in 1- bis 5<sup>o</sup>/iger Lösung haben sich als ungeeignet zur Wurmbekämpfung erwiesen. Fulmek.

Zimmermann H., Ueber den „Durchschnitt“ (Bilwitzschneider) und ähnliche Erscheinungen. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1911, H. 12.)

Die Roggenhalme auf dem Felde sind häufig in einer Höhe von 9 bis 16.5 cm über dem Boden abgeschnitten; diese als „Durchschnitt“ im Volksmund bekannte Erscheinung glaubt der Verf. auf Grund eigener Untersuchung dem Hasen als Urheber zuschreiben zu müssen. Ein eigenartiges „Zerfließen“ oder „Davonlaufen“ von Mehl und Kleie ist durch unzählbare Massen der Mehlmilbe (*Aleurobius farinae* G.) verursacht. Fulmek.

Jablonowski J., Ueber die Eizahl im Eierstocke des Traubenwicklers (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1911, S. 467.)

Verf. kritisiert die letzterschienenen diesbezüglichen Angaben von Maisonneuve und Picard und hebt hervor, daß er bereits im Jahre 1900 die Zahl der Eiröhren in der weiblichen Traubenwicklermotte mit 8, die gesamte Eizahl aber mit 184 bis 224 festgestellt hat, so daß also im Gegensatz zu den bisherigen Angaben (30 bis 70 Eier) angenommen werden muß, daß ein Mottenweibchen 150 bis 200 Eier ablegen kann. Die von Picard angegebenen Dotterzellen zwischen den einzelnen Eiern konnte der Verf. niemals beobachten. Fulmek.

Fuchs Gilbert, Generationsfragen bei Rüsselkäfern. (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, H. 1, S. 43 bis 54.)

Verf. bringt einige biologische Daten über *Otiorrhynchus sensitivus* Scop. und über *Hylobius abietis* L., die auf Grund von Topfversuchen gewonnen wurden. Miestinger.

## D. Nicht parasitäre Krankheiten.

Bothe R., Betrachtungen über die Stippenkrankheit der Äpfel. (Deutsche Obstbauztg. 1912, S. 16.)

Nach den Beobachtungen des Verf. scheint die Stippenkrankheit nicht allein bei übermäßiger Feuchtigkeit oder Düngung, sondern noch mehr bei großer Hitze aufzutreten. Im Jahre 1911 sind besonders die

weißen Winter-Kalvillen von dieser Krankheit befallen worden. Auch das „Glasigwerden“ der Aepfel war 1911 in verstärktem Maße zu beobachten.  
Brož.

**Reiche Hermann, Stippige Aepfel.** (Deut. Obstbauztg. 1912, S. 16 bis 17.)

Verf. ist der Ueberzeugung, daß die Stippe nur durch Ueberdüngung der Bäume und durch zu große Nässe hervorgerufen wird.  
Brož.

**Boerger Alb. Dr., Die Korkigkeit der Kartoffel.** (D. l. P. 1912, S. 22 bis 28.)

Verf. berichtet über das stärkere Auftreten der sogenannten Korkigkeit der Kartoffel. Verf. stützt sich vor allem auf die Untersuchungen Swellengrebels. Nach ausführlicher Beschreibung des makroskopischen und mikroskopischen Krankheitsbildes geht Boerger auf die Beschreibung des Wesens der Krankheit über. Swellengrebel führt zwei Entstehungsmöglichkeiten für die Korkigkeit der Kartoffel an, eine mechanische und eine biologische. Die Krankheit selbst sei ihrem eigentlichen Wesen nach die Reaktion des Zellgewebes auf irgend einen Reiz. Damit diese beiden Entstehungsmöglichkeiten eintreten können ist irgend eine Schwächung der Kartoffel in ihrer Widerstandsfähigkeit Grundvoraussetzung. Bei solchen Schwächungen fand man stets Bakterien und hie und da Pilze. Wie weit diese aber an der Korkigkeit selbst beteiligt sind, darüber bleibt Swellengrebel und auch Boerger die Antwort schuldig. Der Schaden der Krankheit beruht in Herabminderung des Qualitätswertes der Kartoffel. Eine Schädigung im Ertrage soll nicht eintreten. Für die Bekämpfung der Krankheit nennt Swellengrebel nur vorbeugende Maßnahmen, und zwar sorgsamste Kultur unter Berücksichtigung spezieller Düngungs- und Pflegemaßnahmen, welche die Kartoffel widerstandsfähiger machen soll gegen Korkigkeit. Speziell wird besondere Kalkdüngung empfohlen. Bei stark infizierten Böden — Swellengrebel faßt die Krankheit als parasitär auf, ohne aber den eigentlichen Erreger genau nennen zu können — die der Entstehung der Krankheit günstige Voraussetzungen bieten, soll man Kartoffelbau wenigstens für eine Zeit ausschließen, zumindest aber soll zweifelsfrei gesundes Saatgut aus Gegenden, in welchen die Krankheit noch nicht aufgetreten ist, verwendet werden. Auch das Zerschneiden der Knollen will Swellengrebel vermieden wissen.  
Bretschneider.

### E. Allgemeines.

**Störmer K., Richtlinien zur natürlichen Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten.** (Sitzungsberichte und Abhandlungen der königl. sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora“ in Dresden. 15. Jahrg. d. neuen Folge 1910/11, S. 65 bis 76, mit einer Tafel.)

Verf. macht darauf aufmerksam, daß bei Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten die Physiologie und Biologie der zu behandelnden Pflanzen in erster Linie ins Auge gefaßt werden sollen, daß die „direkte Parasitenbekämpfung mit Hilfe künstlicher Mittel“ allein ungenügend ist, daß alle Krankheiten verursachenden Faktoren berücksichtigt werden müssen. Verf. verweist zur Unterstützung seiner Ausführungen auf zahlreiche Fälle, die zum Teil seiner eigenen Praxis entnommen sind.

Miestinger.

**Uzel H., Bericht über Krankheiten und Feinde der Zuckerrübe in Böhmen, und der mit derselben abwechselnd kultivierten Pflanzen im Jahre 1909.** (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen 1911, Jahrg. 86, S. 563 bis 570.)



Verf. behandelt im I. Abschnitte des vorliegenden Berichtes Krankheiten und Schädlinge der Zuckerrübe, von welchen Rüben nematoden, *Clasterosporium putrefaciens* Sacc. und ein durch Bakterien hervorgerufener Wurzelbrand, ferner Erdräupen, *Anthomya conformis* Mg., *Aphis papaveris* Fb. und Drahtwürmer größeren Schaden verursachten. Ueber die Bekämpfung der Nematoden gibt der Verf. eine kurze Zusammenstellung. Der II. Abschnitt handelt über die Schädlinge der mit der Zuckerrübe abwechselnd kultivierten Pflanzen; Getreidearten litten besonders unter dem Befall der Zwergzikade und von Blasenfüßlern, Kartoffel wurde von der Bakterienringkrankheit stark geschädigt. Miestinger.

Grimm, Die Bedeutung des Regenwurmes für den Acker- und Gartenbau. (Hess. Obst- u. Weinbauztg. Nr. 23, S. 122. Beil. d. Hess. Landw. Zeitschr. 1911, Nr. 45.)

Verf. bespricht unter Anführung biologischer Daten die Bedeutung des Regenwurmes für den Acker- und Gartenbau. Miestinger.

Brix Felix, Praktische Erläuterungen über Rosenkrankheiten, Rosenschädlinge und deren Bekämpfung. (Sitzungsberichte und Abhandlungen der königl. sächs. Gesellschaft f. Botanik u. Gartenbau „Flora“ in Dresden, 15. Jahrg. der neuen Folge 1910/11, S. 56 bis 64.)

Nach einer kurzen allgemein gehaltenen Einleitung über Pflanzenschutzmittel geht der Verf. zur Besprechung der wichtigsten Rosenkrankheiten und deren Bekämpfung über. Es werden im I. Abschnitt die durch Pilze, im II. die durch Tiere hervorgerufenen Krankheiten behandelt. Zum Schlusse folgen einige Worte über die Herstellung und Anwendung der im vorhergehenden angeführten Bekämpfungsmittel. Miestinger.

### F. Pflanzenschutzmittel.

Dewitz J., Das Oelen der Gescheine als Bekämpfungsmittel des Heuwurmes. (Weinbau u. Weinbauhandel 1911. Beil. zu Nr. 2.)

Die aus der Literatur und der eigenen Erfahrung beigebrachten Ergebnisse über das Einträufeln verschiedenartiger fetter Oele in die Wurmgespinste an den Gescheinen lauten insofern günstig, als in allen Fällen ein rasches Absterben der Würmer erreicht wird; allerdings sind in manchen Fällen auch Pflanzenbeschädigungen beobachtet worden. Die Nachteile dieser Bekämpfungsmethoden erscheinen dem Verf. aber nicht unüberwindlich. Eine Textfigur erläutert die Vorrichtung zum Einträufeln. Fulmek.

Wehmer C., Versuche über die Giftwirkung von Essig auf die Entwicklung der Mehlmotte. (Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde 1911, II. Abt., S. 591 bis 597.)

Es wurde Spritessig, sowie verdünnte reine Essigsäure (12%) verwendet; beide wirkten auf Wattebauschen im verschlossenen Glaskolben ziemlich übereinstimmend, und zwar derart, daß 0.1% ( $\text{cm}^3$  auf  $\text{cm}^3$  des Luftvolumens) binnen 11 Tagen nur auf Raupen und Motten tödlich wirkte, 0.4% schon in 4 Tagen wirkte und auch die Eier abtötete, bei 2 bis 4% Essig schon in 1 bis 2 Tagen ein radikaler Erfolg zu erreichen war. 0.2% Chloroform wirkte binnen 15 Minuten, doch sicher nur auf Raupen und Motten. Fulmek.

Broß O., Das Jensensche Heißwasserverfahren als Bekämpfungsmittel des Weizen- und Gerstenflugbrandes. (Monatsh. f. Landw. 1912, S. 17.)

In Ergänzung des schon früher in derselben Zeitschrift von demselben Autor erschienen Aufsatzes über die Bekämpfung der Getreidebrandarten bespricht der Verf. das Heißwasserverfahren als spezielles Bekämpfungsmittel des Weizen- und Gerstenflugbrandes. Köck.

Erret Wallace, Lime-sulphur as a summer-spray (Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Bull. 289, January 1911, Ythaca N. Y.)

Die Ergebnisse der Spritzversuche mit Schwefelkalkbrühe während der Vegetationsperiode der Jahre 1909 und 1910 sind in 7 Tabellen zusammengestellt; daraus ergibt sich, daß die Schwefelkalkbrühe in Verbindung mit Bleiarseniat in ihrer Wirkung auf Apfelschorf die Bordeauxbrühe völlig ersetzt und die bei der Bordeauxbrühe unter gewissen Witterungsverhältnissen unvermeidliche Pflanzenbeschädigung bei Verwendung der Schwefelkalkbrühe umgangen werden kann. Durch Zugabe von Bleiarseniat wird die fungizide Wirkung der Schwefelkalkbrühe erhöht. Das Sediment der Schwefelkalkbrühe ist nicht wertlos, sondern hat ungefähr die halbe fungizide Kraft als ein gleiches Volumen der Lösung; hierbei wirkt der Magnesiumgehalt des Kalkes begünstigend ein. Die fungizide Wirkung der Schwefelkalkbrühe geht erst beim Antrocknen der Spritzflüssigkeit von den schwer-, beziehungsweise unlöslichen Verbindungen aus (wird also durch die Niederschlagsbildung in der Spritzflüssigkeit bei etwaiger Verwendung einer Kohlensäuredruckpumpe nicht beeinträchtigt), während etwaige laubtötende Eigenschaften in den löslichen Sulfiden gelegen sind und sofort nach der Bespritzung erkannt werden. Schwefelkalkbrühe mit Bleiarseniatzusatz soll nicht mittels Gasdruckpumpe verspritzt werden, da die hierbei frei werdende arsenige Säure starke Laubverbrennungen verursachen kann. Gegen Apfelschorf werden in der Regel 8 Bespritzungen nötig: 1. vor dem Öffnen der Blüten (1 Teil 33° Bé Brühe mit 40 Teilen Wasser und 4 Pfd. Bleiarseniat auf je 100 Gallonen Spritzflüssigkeit); 2. nachdem zirka  $\frac{2}{3}$  der Blüten abgefallen; 3. 2 Wochen später. Die geeigneten Zeitpunkte der Bespritzungen sind durch 3 Bilder illustriert. Ausnahmsweise wird eine 4. Bespritzung zirka 9 Wochen nach dem Blütenblattfalle gegen späten Pilzbefall und gegen die 2. Generation des Apfelwicklers nötig. Man vermeide völliges Durchnässen des Blattwerks und der Zweige, besprenge aber alle Teile des Baumes gründlich. Gegen Pfirsichfäule und -grind wird mit der Verdünnung 1:200 gespritzt; auch für die Bekämpfung des Birnschorfes mittels Schwefelkalkbrühe sind genaue Weisungen gegeben. Andere 6 Textbilder veranschaulichen Anwendung und Effekt der Schwefelkalkbrühe. Fulmek.

Erret Wallace, Spray injury induced by lime sulphur Preparations. (Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Bull. 288, Dec. 1910, Ythaca N. Y.)

Bei den ausgeführten Versuchen scheint ein Zusammenhang zwischen der Witterung zur Zeit und nach der Bespritzung mit Schwefelkalkbrühe und den hierbei resultierenden Pflanzenschäden nicht zu bestehen; allerdings sind im allgemeinen die Witterungsverhältnisse vor der Zeit der Behandlung für die Empfindlichkeit des Laubes ausschlaggebend. Zu hohe Konzentrationen und das völlige Durchnässen der Pflanzenteile sind zu vermeiden. Von Arsenpräparaten eignet sich als Zusatz zur Schwefelkalkbrühe am besten Bleiarseniat, doch soll diese Kombination (wegen der frei werdenden arsenigen Säure) nicht mit einer Gasdruckpumpe verspritzt werden. Schorfinfektion und Verletzungen durch Insekten vor der Behandlung geben am häufigsten Anlaß zu Spritzbeschädigungen. Der Gesundheitszustand der Bäume ist nicht belanglos für ihre Widerstandsfähigkeit gegen Spritzbeschädigungen. Die Ducheßbirne ist empfindlicher als andere Sorten, unter den Äpfeln „Winesap“ viel mehr widerstandsfähig. Pfirsichlaub ist sehr empfindlich gegen Schwefelkalkbrühe, besonders gegen den Arsenzusatz. 4 Tafeln illustrieren die Laubbeschädigungen an Apfel und Pfirsich. Fulmek.

**Boll und Hönings, Versuche über die Verwendung der Schwefelkalkbrühe zur Bekämpfung des Fusikladiums.** (Deutsche Obstbauztg. 1911, S. 508.)

Zweijährige Versuche über Anwendung der Schwefelkalkbrühe gegen Fusikladium bei Spalierobstanlagen ergaben, daß dieses Mittel, in der rechten Weise gebraucht, gegen diesen Schädling gute Erfolge gibt. Doch ist den Obstzüchtern vorläufig anzuraten, zunächst noch die Kupferkalkbrühe als sicheres Bekämpfungsmittel gegen das Fusikladium zu verwenden und über die Anwendung der Schwefelkalkbrühe erst die Ergebnisse weiterer Versuche abzuwarten.

Brož.

**List Adalbert, Zur Vertilgung des Thrips an Palmen usw.** (Illustrierte Flora 1912, Nr. 1, S. 18.)

Verf. verwendete zur Thripsbekämpfung folgende Mischung: auf 100 l Wasser, 3 kg Schmierseife, 2 kg Schwefelblüte und 1 kg Tabakextrakt. In die auf 48° R erwärmte Mischung wurden die Palmen eingetaucht, ohne daß sie Schaden genommen hätten. Ueber weitere Resultate wird Verf. noch berichten.

Miestinger.

**Müller K., Die Ergebnisse der im Jahre 1911 gegen den Heu- und Sauerwurm in Baden angestellten Bekämpfungsversuche und Vorschläge über die in der Folgezeit zu ergreifenden Maßregeln.** (Bad. landw. Wochenbl. 1912, S. 4 bis 8.)

Die Winterbekämpfung läßt nur einen Teilerfolg erwarten; die Fanggefäße zum automatischen Mottenfang hatten gegen die Sauerwurmmotten stellenweise ganz ausgezeichnete Erfolge. 1.5%iges Nikotin „Schachenmühle“ mit Kupferkalkbrühe oder mit Schmierseife hat die besten Resultate bei der direkten Wurmbekämpfung ergeben; das viel billigere arsensaure Blei (nur gegen den Heuwurm verwendbar) hatte die gleichen Erfolge als das bedeutend kostspieligere Nikotin „Schachenmühle“. Keine der aufgezählten Bekämpfungsmethoden wirkt allein radikal, die Kombination mehrerer Methoden ist daher, insbesondere jetzt nach dem etwas günstiger verlaufenen Weinjahre dringend nötig.

Fulmek.

**Swenk M. H., How to combat the Melon Aphs.** (Nebraska, Agr. Exp. Stat. Press Bull. Nr. 34, 26. Juni 1911, Lincoln.)

Flugblatt zur Bekämpfung der Melonenblattlaus (Aphis gossypii Glov.) mit einem die Naturgeschichte des Schädling's erläuternden Titelbild (6 Fig.) und knappen Angaben über die Verbreitung, Schädigung und Entwicklungsgeschichte dieser Blattlaus. Als Bekämpfungsmittel sind Tabakextraktbespritzungen („Black-leaf“ in Verdünnung 1:50), noch besser mit Seifenzusatz, Räucherung mit Schwefelkohlenstoff, „To-bak-ine“, oder mit „Nico-fume“ etc., Herbstpflügen, Schutz der natürlichen Feinde und das sofortige Verbrennen der Ranken nach der Ernte angegeben.

Fulmek.

## Bücherschau.

**Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Frick, k. u. k. Holzbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Postkule).**

**Handbuch der Moorkultur.** Für Landwirte, Kulturtechniker und Studierende. Von Dr. Wilhelm Bersch, k. k. Inspektor und Abteilungsvorstand an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, Dozent für Moorkultur und Torfverwertung an der Hochschule für Bodenkultur in Wien etc. Mit 3 Tafeln und 55 Abbildungen im Texte. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 310 Seiten. Verlag von Wilhelm Frick, Wien I., Graben 27 und Leipzig. 1912. Preis gebunden K 12.—.

Der Umstand, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit eine zweite Auflage dieses Handbuches nötig geworden ist, beweist am besten die Berechtigung des bei Besprechung der ersten Auflage geäußerten Urteiles, daß das Buch einem dringenden Bedürfnis abhelfe und allen, die sich mit dem Studium des Moores und der Moorkultur befassen, warm empfohlen werden könne. Die wesentlich vermehrte neue Auflage berücksichtigt alle wichtigen neuen Erscheinungen und Erfahrungen auf diesem an fruchtbaren Fortschritten reichen Gebiet und bringt den augenblicklichen Stand der wissenschaftlichen Forschung und praktischen Erfahrung in klarer und übersichtlicher Form zur Darstellung. Die kleinen, bei Rezension der ersten Auflage des Buches erhobenen Anstände sind beseitigt worden. Es wird nach wie vor allen denen, die sich mit dem Moore beschäftigen, ein wertvoller und zuverlässiger Führer sein. Das Werk ist dem Begründer der modernen Moorkultur, Dr. Fleischer, zugeeignet. Tacke.

**Kühn-Archiv, Arbeiten aus dem landw. Institut der Universität Halle.** Herausgegeben von Direktor Prof. Dr. F. Wohltmann, Geh. Reg.-Rat, unter Mitwirkung von Prof. Dr. S. v. Nathusius und Prof. Dr. K. Steinbrück. 1. Band, 1 Halbband mit 3 Tafeln und Textabbildungen. Verlag von Paul Parey, Berlin. Preis Mark 6.—.

Das landwirtschaftliche Institut der Universität Halle berichtete über die in ihm ausgeführten Arbeiten bisher in zwanglosen Heften, die unter dem Namen „Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landw. Institutes der Universität Halle“ bekannt waren. Diese Berichte enden mit dem 20. Heft und an ihre Stelle tritt das „Kühn-Archiv“, dessen erster Halbband vorliegt. Das „Kühn-Archiv“ erscheint in jährlichen 2 Halbbänden, einem am Todestag Kühns (14. April), dem zweiten an seinem Geburtstag (23. Oktober). Der Nachfolger Kühns, Prof. Dr. Wohltmann, hält in dem Vorwort zwei Gründe für maßgebend, die ihn veranlaßten, den Titel der Berichte in der angegebenen Weise zu verändern. Der eine Grund liegt in der Auffassung Kühns der Landwirt-

schaft, die er der Hauptsache nach als angewandte Naturwissenschaft ansah und dementsprechend lehrte, während die Betriebslehre erst an zweiter Stelle lag. Die Aenderung des Titels sollte somit einmal die Aenderung in der Auffassung der Landwirtschaftswissenschaft feststellen und außerdem dem Schöpfer des landw. Institutes in Halle ein fortwährendes Gedenkblatt werden.

In dem vorliegenden 1. Halbband finden wir nachstehende Arbeiten.

Prof. Dr. Wohltmann, Direktor des Institutes: Das landw. Institut der Universität Halle a. S., seine Entwicklung und Neugestaltung. (Mit 2 Plänen und 3 Textabbildungen.)

Prof. Dr. S. v. Nathusius, Vorsteher der Abteilung für Tierzucht und Molkereiwesen: Die bisherigen Ergebnisse der Kreuzungsversuche mit dem Gayal (*Bibos frontalis*) im Haustiergarten des landw. Institutes.

Dr. Wilhelm Stephani, Assistent für Versuchswesen und Pflanzenzüchtung: Untersuchungen über reduzierenden und nicht reduzierenden Zucker in den Betarüben während des Wachstums und der Lagerung.

Prof. Dr. K. Steinbrück, Vertreter der Abteilung für Betriebslehre: Der landw. Wettbewerb zwischen West und Ost in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. (Mit einer Uebersichtskarte.)

Prof. Dr. S. v. Nathusius, Vorsteher der Abteilung für Tierzucht und Molkereiwesen: Die Züchtungen mit Buckelrindern (*Bos indicus*) aus Indien und aus Afrika. (Mit 4 Textabbildungen.)

Pilz.

**Die Dauerweiden. Bedeutung, Anlage und Betrieb derselben unter besonderer Berücksichtigung intensiver Wirtschaftsverhältnisse.**  
Von Dr. Friedrich Falke, Professor der Landwirtschaft an der Universität Leipzig. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 106 Abbildungen im Text. Hannover 1911, Verlag von M. & H. Schaper, Preis broschiert K 10.80, gebunden K 12.—.

Extensive und intensive Wirtschaft sind relative Begriffe. Früher wurde die Weidewirtschaft fast als das Schulbeispiel der extensiven Wirtschaftsform hingestellt, heute gehört sie unbedingt zu den Arten der intensiven Wirtschaftsweise, die berufen ist, am leichtesten, schnellsten und billigsten Grünfutter in Fleisch und Milch umzusetzen. Freilich sind die Mittel, deren man sich bei der modernen Weidewirtschaft bedient, auch ganz andere, als früher. An die Stelle der natürlichen, ungepflegten Weide trat die Kunstweide, die mit aller Sorgfalt betreut wird, an die Stelle des regellosen Weideganges die Koppelwirtschaft, wobei die Weidefläche in Koppeln geteilt ist, die abwechselnd beweidet werden, in zwischen finden die Futterpflanzen wieder Gelegenheit, sich zu kräftigen. Die Schaffung tadelloser Kunstweiden ist heute ein eigener Zweig des Futterbaues geworden und die moderne Weidewirtschaft hat mit dem Weidegang früherer Tage eigentlich nur mehr den Namen gemein.

Allerdings verursacht die Schaffung, Pflege und Erhaltung guter Dauerweiden heute auch entsprechende Auslagen, während früher die Weide eigentlich kostenlos zur Verfügung stand. Als Weide pflegte man überhaupt zumeist nur minderwertige Flächen heranzuziehen und damit stand es auch im Einklange, daß die Weidewirtschaft zu den extensiven Betriebsformen gehörte. Die Auslagen des modernen Weidebetriebes werden jedoch durch die Erfolge reichlich eingebracht, die nicht bloß in der weit besseren Ausnutzung der Fläche und der glänzenden Verwertung des Futters liegen, sondern auch darin, daß die Tiere naturgemäß leben und schon dadurch zu höheren Leistungen befähigt werden.

Falkes „Dauerweiden“ haben für den rationellen Weidebetrieb geradezu Schule gemacht. Denn durch das Erscheinen seines Buches

wurden viele Landwirte eigentlich erst darauf aufmerksam, was sich durch die Weidewirtschaft erreichen läßt und um wieviel billiger dieses Wirtschaftssystem ist, als die Stallhaltung. Die erste Auflage war deshalb auch bald vergriffen und in wesentlich erweitertem Umfange trat das Buch vor kurzem neuerdings vor die Öffentlichkeit. Auf den 478 Seiten des stattlichen Bandes bespricht Falke das Gesamtgebiet der Weidewirtschaft, die allgemeine Bedeutung des Weideganges, die Anlage der Weide, den Betrieb der Dauerweiden und endlich das Genossenschaftswesen. Jeder dieser vier Hauptabschnitte zerfällt wieder in kleinere Kapiteln, wodurch die Uebersichtlichkeit und Handlichkeit des schönen Werkes noch wesentlich gewinnt. So werden im zweiten Abschnitte die Weidearten, die klimatischen Bedingungen, die Zusammensetzung der Weidenarbe, die Ausföhrung der Saat und die besonderen auf der Weide zu treffenden Einrichtungen, im dritten Abschnitte Bewässerung und Düngung, die Benutzung der Weiden, die Pflege und Behandlung der Weidetiere, die Ertragsfähigkeit und Rentabilität und endlich der Einfluß der Dauerweiden auf die Gestaltung des Wirtschaftsbetriebes erörtert.

Daß Falkes Werk für den österreichischen Landwirt und Viehzüchter zum mindesten die gleiche Wichtigkeit besitzt, wie für den deutschen, braucht nicht besonders betont zu werden. Nachdrücklich sei jedoch — im Hinblick auf die ganz hervorragende Bedeutung für die Alpenländer — auf den letzten Abschnitt „Die Genossenschaftsweiden“ hingewiesen, denn die Weidewirtschaft auf genossenschaftlicher Basis verdient auch bei uns die weitgehendste Förderung und Pflege. Wie viele Oedländereien, besonders Moore und Hutweiden, die heute so gut wie gar keinen Ertrag liefern, ließen sich mit leichter Mühe in prächtige Dauerwiesen umwandeln! Allerdings müßte zu diesem Zwecke der genossenschaftliche Geist erst erweckt werden, der fast überall noch im tiefen Schlafe allzu häufig liegt.

Falkes Werk bedarf keiner besonderen Empfehlung. Nur allen unseren Viehbesitzern empfehlen wir auf das dringendste, es zu lesen und seine Lehren je eher, je besser in die Tat umzusetzen. In der Förderung des Futterbaues und vor allem der Weidewirtschaft liegt das Heil und die Zukunft unserer Viehbestände. Bersch.

**Der Futtermeister.** Ein Handbuch für den praktischen Landwirt, sowie für Behörden und landw. Lehranstalten von C. Wulff. Verlag von Emil Roth in Gießen. Preis Mk. 2.—

Das vorliegende Buch ist eine kurzgefaßte Zusammenstellung der wichtigsten Gebiete der Fütterungslehre und als solches ist jedes neue Werk auf diesem Gebiete nur zu begrüßen, da die im allgemeinen gewiß nicht befriedigenden Erfolge, die ein Großteil der Landwirte erzielt, nicht zuletzt auf die mangelnde Vertrautheit mit den Gesetzen der Fütterung zurückzuführen ist. Aus diesem Grunde ist eine aufklärende Schrift in dieser Richtung nur willkommen zu heißen.

Wenn auch das Buch nicht ganz ohne Widerspruch aufgenommen werden kann, tut dies seinem Zwecke nur insofern Abbruch, als es für Behörden oder landw. Lehranstalten, für die es, dem Titel nach, auch bestimmt sein soll, nicht geeignet ist.

Wenn der Verf. auf S. 6 den Satz aufstellt, daß der reelle Wert eines Nahrungsmittels durch den Nährstoff mitbedingt wird, der in relativ geringster Menge vorhanden ist, geht er darin gewiß zu weit, dies trifft wohl für die gesamte Nahrung, für die Futterpassierung, zu, aber nicht für das einzelne Nährmittel.

„Es ist sicher, daß auf diesem Gebiete (Futtermittel) die praktische Erfahrung überhaupt hinsichtlich der spezifischen Nährwirkungen der einzelnen Futtermittel viel weitergehende Aufschlüsse zu geben vermag,

als die wissenschaftliche Forschung" (S. 34). Diese Behauptung ist falsch. Der Glaube an die spezifische Nährwirkung so mancher Futtermittel, der heute noch bei vielen Landwirten fortbesteht, ist gerade durch die wissenschaftliche Forschung als Aberglaube erkannt worden.

Es besteht kein Widerspruch zwischen der Wissenschaft und der Praxis, in beiden Fällen strebt man das gleiche Ziel an, „die Gesetze der Natur kennen zu lernen, um sie in praktischer und zweckdienlicher Weise befolgen zu können“, nur die Mittel, welche zur Erlangung der Erkenntnis dieser Naturgesetze zur Verfügung stehen, sind verschiedene und bleiben bei der wissenschaftlichen Forschung nicht auf den Augenschein und auf die Feststellung der Gewichtsschwankungen beschränkt.

Auf S. 56 schreibt der Verf.: „Die N-haltigen Stoffe der Melasse machen eine nur sehr geringe Menge aus, etwa 0.5% Eiweiß, während sie im übrigen aus Amiden besteht.“ Dieser Satz ist in beiden Lesarten unrichtig.

Daß die Gefahr einer Verfälschung bei Oelkuchenhöhlen (S. 72) größer ist als bei Kuchen, ist eine Ansicht, die auch bei Landwirten sehr verbreitet ist, richtig ist sie aber nicht; die größten Verfälschungen kommen bei Kuchen vor und entgehen in diesen der Beachtung leichter als im Kuchenmehl.

Die auf S. 73 empfohlene Trockenfütterung von Oelkuchen ist, soweit damit die Vermeidung der schädlichen Wirkung beim senfölenwickelnden Rapsfutter bezweckt wird, nicht angebracht, da die schädlichen Eigenschaften auch durch die Trockenfütterung nicht aufgehoben werden.

In den Fütterungstabellen stellt der Verf. zwar „Rezepte“ auf, verwahrt sich aber dagegen, daß sie als „Rezepte“ angesehen werden. Verständlich wird diese Auffassung nur dadurch, daß er durch dieses Vorgehen die Phrase (S. 114) „Will man richtig füttern, so muß man zuerst die Tiere kennen, die man füttern will“ zu decken versucht.

Der Verf. spricht an dieser Stelle gegen Wolff, Kühn und Kellner und benutzt auf der nächsten Seite doch die Lehren dieser Forscher. Der Leser hat bei dieser Stelle das Gefühl, als fürchte sich der Verf. als Theoretiker angesehen zu werden.

Der Fütterer braucht bloß Praktiker zu sein, aber der „Futtermeister“ muß neben der Praxis auch die Theorie ganz beherrschen, sonst ist er kein Meister!

Czadek.

Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Herausgegeben von Prof.

Dr. E. Korschelt-Marburg (Zoologie); Prof. D. G. Linck-Jena (Mineralogie und Geologie); Prof. Dr. Oltmanns-Freiburg (Botanik); Prof. Dr. K. Schaum-Leipzig (Chemie); Prof. Dr. H. Th. Simon-Göttingen (Physik); Prof. Dr. M. Verworn-Bonn (Physiologie) und Dr. E. Teichmann-Frankfurt a. M. (Hauptredaktion). Erste Lieferung (enthaltend Bogen 1 bis 10 des 1. Bandes) Abbau—Algen. Jena 1912, Verlag von Gustav Fischer, Preis jeder Lieferung Mark 2.50,

Es ist die Absicht der Verlagsbuchhandlung, in diesem Werke das Gesamtgebiet der Naturwissenschaften zu behandeln. Die Form ist die des Nachschlagewerkes, d. h. die Schlagworte sind alphabetisch angeordnet, doch unterscheidet es sich von allen ähnlichen lexikalischen Werken dadurch, daß es nicht nur kurze Erörterungen oder Definitionen bringt, sondern jedes, natürlich entsprechend gewählte Schlagwort in Form einer längeren oder kürzeren, doch stets erschöpfenden Abhandlung erörtert. In der ersten, 10 Druckbogen (160 S.) starken Lieferung finden wir z. B. — wir greifen nur einige wenige heraus — die Schlagworte „Abbau“, „Abbildungslehre“, „Absorption“, „Adsorption“, „Äquivalent“, „Äther“, „Aggregatzustände“, „Aldehyde“, „Algen“. Jeder dieser Abhandlungen ist

eine kurze Angabe des Inhaltes vorangestellt. So heißt es z. B. bei „Aggregatzustände“: 1. Einleitung, 2. Allgemeine Eigenschaften der Gase, 3. Allgemeine Eigenschaften der Flüssigkeiten, 4. Allgemeine Eigenschaften der festen Stoffe, 5. Uebergang aus dem gasförmigen in den flüssigen und aus dem flüssigen in den festen Zustand, 6. Der Molekularzustand der gasförmigen flüssigen und festen Stoffe, 7. Kritische Erscheinungen: a) Entdeckung und Erklärung der kritischen Erscheinungen; b) Theoretische Folgerungen, Zustandsgleichung, Theorie der übereinstimmenden Zustände, c) Gasverflüssigung. Und nun folgt eine erschöpfende Abhandlung über diese Themen, in der alles Wissenswerte und Wichtige niedergelegt ist. Am Ende der Abhandlung folgt dann ein sehr vollständiges Literaturverzeichnis. Wie schon aus dem Inhalte der ersten Lieferung geschlossen werden kann, die auch zahlreiche, durchwegs vollendet ausgeführte Abbildungen zieren, handelt es sich hier um die Herausgabe eines wertvollen, wissenschaftlichen Werkes, das nach jeder Richtung selbst den strengsten Anforderungen entsprechen wird.

Die Ausgabe des Werkes ist binnen weniger Jahre in etwa 80 Lieferungen geplant, die zusammen 10 Bände bilden werden. Jedem Bande wird bei seinem Abschlusse ein vorläufiges Sachregister beigegeben, während der letzte Band ein genaues und ausführliches Gesamtregister enthalten wird. In 3 bis 4 Jahren soll das Werk fertig vorliegen. Wir werden den Inhalt der einzelnen Bände nach ihrem Erscheinen noch eingehend besprechen.

Bersch.

**Die Landwirtschaft.** Gesammelte Vorträge. Erstes Heft. Geschichte und Organisation. Herausgegeben vom Volksverein für das katholische Deutschland. M.-Gladbach 1910. Preis Mark 1.—.

Vom Beginne des 19. Jahrhunderts angefangen wird die Entwicklung der deutschen Landwirtschaft und die seither geschaffenen Organisationen ausführlich — man ist fast versucht zu sagen „gelegentlich allzu ausführlich“ — besprochen; hierbei gliedert sich der reichliche Stoff in folgende Kapitel:

1. Geschichte der deutschen Landwirtschaft im 19. Jahrhundert.
2. Die innere Umbildung in der Landwirtschaft.
3. Die Umbildung des Produktenverkehrs in der Landwirtschaft.
4. Die Landwirtschaft in der deutschen Berufs- und Gewerbestatistik.
5. Staat, Volkswirtschaft und Landwirtschaft.
6. Wie sind Industrie und Landwirtschaft in der deutschen Volkswirtschaft aufeinander angewiesen?
7. Die produktiven Leistungen der deutschen Landwirtschaft.
8. Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Genossenschaftswesens in Deutschland.
9. Die Tätigkeitsgebiete des landwirtschaftlichen Genossenschaftswesens.
10. Die Bedeutung der Genossenschaftsverbände.
11. Landwirtschaftliche Bezugsgenossenschaften.
12. Vichverwertungsgenossenschaften.
13. Das landwirtschaftliche Versicherungswesen.
14. Die Feuerversicherung.
15. Die Hagelversicherung.
16. Die Viehversicherung.
17. Die Haftpflichtversicherung.
18. Die Lebensversicherung.

Wie aus diesem Inhaltsverzeichnis ersichtlich ist, dürfte das vorliegende Werkchen den heutigen Landwirt in vielen Fragen, die ihm wissenschaftlich erscheinen, aufklären und speziell den kleineren Landwirt



anregen, die schon vorhandenen Organisationen zu eigenem sowie zum Wohle der gesamten Volkswirtschaft sich zunutze zu machen. Pilz.

Arbeiten aus der kaiserl. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bd. VIII, H. 3. — Appel und Riehm: Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. — Dr. E. Werth: Zur Biologie des Antherenbrandes. (Mit 6 Textabbildungen und einer Tafel. Berlin 1911. Paul Parey. — Julius Springer. Preis Mark 4.—)

Appel und Riehm, Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste.

Verf. geben eine Literaturübersicht über die Entwicklung unserer Kenntnisse von den Flugbrandpilzen, besprechen die Bekämpfungsmöglichkeiten und die früheren Bekämpfungsversuche (Saatgutbehandlung, Entfernen der Brandpflanzen aus den Beständen, Verwendung mehrere Jahre alten Saatgutes, Auswahl großer Körner, Verwendung brandfreien Saatgutes, Verwendung und Züchtung widerstandsfähiger Sorten) und kommen dann zum eigentlichen Thema der Arbeit, nämlich zur Besprechung der Flugbrandbekämpfung durch Hitzebehandlung des Saatgutes. Nach Darlegung der Biologie von *Ustilago tritici* und *U. nuda* und Beschreibung der Wirkung hoher Temperaturen auf vorgequelltem Getreide kommen die Verf. auf die im Laboratorium ausgeführten Versuche zur Bekämpfung des Weizen- und Gerstenflugbrandes zu sprechen. Nach einer kurzen Einleitung, die sich mit der Methodik bei der ganzen Behandlung beschäftigt, wird die Vorbehandlung des Getreides besprochen (Bedeutung des Vorquellens für die Flugbrandbekämpfung, Wirkung der Vorquelldauer auf den Erfolg der Flugbrandbekämpfung, Bedeutung der beim Vorquellen aufgenommenen Wassermenge für den Erfolg der Flugbrandbekämpfung. Verf. besprechen dann die Hauptbehandlung (Heißwasser — Heißluftbehandlung) eingehend. Den letzten Teil der Arbeit bildet die Besprechung der einzelnen Durchführungsmöglichkeiten der Heißwasser- und Heißluftbehandlung in der großen Praxis.

Werth E., Zur Biologie des Antherenbrandes.

Die Studien über diesen interessanten Brandpilz führen Verf. zu dem Schlusse, daß die Sporen des Pilzes durch blumenbesuchende Insekten auf die Narben gesunder weiblicher Blüten der Wirtspflanze übertragen werden, daselbst nach dem Absterben der Narbe eine saprophytische Lebensweise mit wiederholter Konidienbildung beginnen. Außer der Blüteninfektion an den männlichen Stöcken ist noch die Infektion junger Blattsprossen und die Keimlingsinfektion möglich. Die Wirkung des Parasiten besteht in einer allmählich fortschreitenden Verseuchung des direkt befallenen Pflanzenstockes, die sich durch das Auftreten der Brandlager in den Antheren der beiderlei Blüten kundgibt. Hierbei werden bei den Blüten der weiblichen Stöcke, die normalerweise nur in der Anlage vorhandenen Staubgefäße zur Entfaltung gebracht, das weibliche Organ wird funktionslos und bleibt in der Größe zurück. Es entstehen scheinbar zwittrige, in Wirklichkeit funktionslose Blüten (bei teilweiser Erkrankung interessante Zwischenformen zwischen der normal weiblichen und den scheinbar zwittrigen Blüten; die direkte Infektion der Blüte hat keinen Einfluß auf die aus ihr hervorgehenden Samen. Aus diesen erwachsen gesunde Pflanzen.

Köck

Moderne Futtersilos, Silagebereitung und Silageverfütterung. Nach den in Nordamerika gemachten Erfahrungen und erzielten Erfolgen, bearbeitet von F. F. Matenaers, landw. Redakteur und Schriftsteller

in Chicago (Illinois.) Mit 60 Textabbildungen. Verlag von P. Parey, Berlin. Preis Mark 4.80.

In vielen amerikanischen landwirtschaftlichen Betrieben fällt unter den ständigen Wirtschaftsgebäuden eines auf, das bei uns fast nie angetroffen wird: der Silo. Dieses Gebäude hat den Zweck, grün geerntete Futtermassen aufzunehmen und derart zu konservieren, daß sie — ähnlich wie das zu menschlichen Genußzwecken gebrauchte „Sauerkraut“ — ein Dauerfutter (Silage oder Ensilage) resultieren lassen. Allerdings ist dieser Vergleich nicht ganz zutreffend, weil die meisten Silagen sogenannte süße Silagen sind und nur bei Nichteinhaltung der richtigen Temperatur (50° C) zu sauren Silagen, die einen geringeren Futterwert haben und bei welchen außerdem auch mehr Nährstoffe der Zersetzung anheimfallen, sich umsetzen. Die vorliegende Studie befaßt sich mit allem Wesentlichen über den Silo selbst, wobei einmal die Geschichte desselben, seine wirtschaftliche Bedeutung, die allgemeinen Gesichtspunkte, die bei der Errichtung eines Silos zu berücksichtigen sind und die verschiedenen in Amerika eingeführten Arten von Silobauten Erwähnung finden. Hieran schließen sich sodann die zur Silagebereitung geeigneten Kulturpflanzen, an deren Spitze der Mais rangiert, ferner das Füllen der Silos und die Handhabung der Silage und endlich das Verfüttern der Silage an die landwirtschaftlichen Nutztiere.

Es kann ohne Uebertreibung gesagt werden, daß der aus anderen Schriften den deutschen Landwirten bekannte Verfasser das gewählte Thema ausführlich und erschöpfend behandelt und daß daher die Lektüre dieses Buches bei den deutschen Landwirten berufen erscheint, anregend zu wirken. Wahrscheinlich wird das in Amerika schon eingebürgerte Verfahren auch in deutschen Landen gelegentlich zweckmäßige Anwendung finden können.

Pilz.

---

## Personalnachricht.

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß Z. 4488 vom 1. Februar 1912 die Errichtung einer neuen internen Fachabteilung (Nr. 8, Fütterung und Ernährung) an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation gestattet. Mit ihrer Leitung wurde Herr k. k. Inspektor Dr. O. v. Czadek betraut. Der Abteilung sind zur Dienstleistung zugewiesen: Herr Adjunkt Dr. Theodor Schmitt und Herr Assistent Ing. Leopold Wilk.

---

## Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel.

Nr. 5.

### Bericht über die von der k. k. Pflanzenschutzstation im Jahre 1911 durchgeführten Versuche zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel.

Von G. Köck und K. Kornauth,  
unter Mitwirkung von O. Brož.

(Mit 1 Abbildung.)

#### Einleitung.

Auch in dem Jahre 1911 konnte, wie aus dem Literaturanhang hervorgeht, unter den Theoretikern und Praktikern, die sich mit dem Wesen und der Bekämpfung der Blattrollkrankheit beschäftigten, keine Uebereinstimmung der Ansichten über diese Krankheit erzielt werden und zwischen jenen Beobachtern, die der Blattrollkrankheit zuschreiben, sie werde durch einen parasitischen Pilz hervorgerufen, und jenen, die bloß Boden, Klima und Witterungsverhältnisse als erregende Ursachen gelten lassen, klafft noch immer eine tiefe Schlucht.

Allerdings stehen zwischen diesen beiden Anschauungen auch einige vermittelnde Meinungen, doch konnte ein auch nur einigermaßen befriedigender Ausgleich noch nicht gefunden werden.

Wie später noch ausgeführt werden wird, findet sich in Oesterreich und, soweit unsere Beobachtungen reichen, auch in Ungarn die Blattrollkrankheit vielfach vor und schädigt lokal bedeutend die Ernten. Auch im Auslande scheint die Blattrollkrankheit an Ausdehnung, wenn auch nicht an Gefährlichkeit

zuzunehmen, wie Berichte aus dem Deutschen Reich, England und Amerika erweisen.

Was im Jahre 1911, das durch besondere Trockenheit hervortrat, der Witterung zuzuschreiben ist, läßt sich zur Beurteilung der Angaben über das Umsichgreifen dieser Krankheit nicht entscheiden, da sicherlich durch die abnormen Witterungsverhältnisse veranlaßt, an zahlreichen Orten Welkerscheinungen auftraten, die mit der Blattrollkrankheit verwechselt worden sein mög

Wie aus dem schon im letzten Berichte des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel zu ersehen ist, wurde von der k. k. Pflanzenschutzstation schon seit zwei Jahren eine Reihe von Fragen, betreffend das Wesen der Blattrollkrankheit zu lösen versucht und zum Teil auch aufgeklärt. Besonders die vorjährigen Versuche über die Möglichkeit der Uebertragung der Krankheit durch das Saatgut und durch den versuchten Boden, haben uns positive Anhaltspunkte ergeben. Auch über die Frage nach der Ursache der Krankheit glaubten wir auf Grund der Untersuchungen des Jahres 1910 eine Hypothese aufstellen zu können, die durch viele Untersuchungsergebnisse wenigstens indirekt gestützt werden konnte.

Unsere Untersuchungen und Versuche im Jahre 1911 waren hauptsächlich dazu bestimmt, für die im Vorjahre von uns aufgestellten Schlußfolgerungen neue Beweise zu erbringen.

Wie in den mitfolgenden Ausführungen gezeigt wird, glauben wir, daß uns dies auch gelungen ist. In den Tabellen 1 bis 16 haben wir unsere Beobachtungen genau so wiedergegeben, wie sie im Laufe der Vegetationsperiode von den einzelnen Beobachtern aufgezeichnet wurden. Daß hierdurch in vereinzelt Fällen Unstimmigkeiten vorkommen, darf nicht wundernehmen, da das subjektive Moment bei solchen Beobachtungen eine große Rolle spielt. Dem, was wir in dem letzten Berichte über die von uns beobachteten äußeren Symptome der Krankheit gesagt haben, haben wir nichts Neues hinzuzufügen.

In den jüngsten Angaben Pethybridges und Manns (siehe Literaturanhang) über das Auftreten der Blattrollkrank-

---

<sup>1)</sup> Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Nr. 2. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen Oesterreichs. Jahrgang XIV, Heft 5 und 7.

heit in Irland und Ohio finden sich auch einzelne abweichende Charakteristika der Krankheit verzeichnet. Aus dem Studium dieser Arbeiten geht aber doch hervor, daß es sich überall um die echte Blattrollkrankheit gehandelt hat, die wenigstens in Ohio bestimmt auf eine pilzparasitäre Ursache zurückgeführt werden konnte.

Jedenfalls lassen diese Arbeiten erkennen, daß auch die äußeren Kennzeichen der Blattrollkrankheit innerhalb gewisser Grenzen verschieden sein können, was manche strittige Literaturangabe erklären würde.

---

### **I. Vergleichende Abbauversuche mit krankem und gesundem Saatgut.**

Schon im Jahre 1910 wurde von uns eine Reihe von Abbauversuchen in Eisgrub durchgeführt, und zwar mit Knollen, die zum Teil von sicher blattrollkranken, zum Teil von äußerlich gesund scheinenden Pflanzen des Jahres 1909 stammten.

Zu diesem Versuche wurden damals die drei Sorten Magnum bonum, Up to date und Prof. Wohltmann gewählt. Die im Jahre 1910 erzielten Resultate, über die bereits ausführlich in der Mitteilung 2 des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel<sup>1)</sup> berichtet wurde, führten in Uebereinstimmung mit vielen früheren Beobachtern uns zu dem Schlusse, daß die „Blattrollkrankheit bestimmt durch das Saatgut übertragen und weiter verbreitet werde“.

Wir haben nun diesen Versuch im Jahre 1911 in der Weise in Gumpoldskirchen wiederholt, daß wir die Knollen, die von den im Jahre 1910 mit kranken Knollen besetzten Parzellen stammten, und die Knollen, die von den im Jahre 1910 mit gesunden Knollen besetzten Parzellen geerntet worden waren, wieder getrennt bauten. Die Versuchsanordnung war dieselbe wie im Jahre 1910. Es wurden von jeder Sorte 6 Parzellen (3 mit gesundem, 3 mit krankem Saatgute) bebaut, also im ganzen 18 Parzellen. Auf jeder Parzelle standen 48 Pflanzen. Bei den fünf im Verlaufe der Vegetation durchgeführten Beobachtungen (am 2. Juni, 19. Juni, 31. Juli, 16. August und 30. August) wurden auf den einzelnen Parzellen der all-

---

<sup>1)</sup> l. c.

gemeine Stand, die Zahl der Fehlstellen, der Kümmerer und der rollkranken Pflanzen aufgenommen. Die die lichen

Tabelle I. Beobachtungen des 18. Pflanzversuches

Sorte	2. Juni				19. Juni				31. Juli			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magnum bonum, gesund (19) .	schlecht	12	viele f. alle		ungl.	1	22	s. viele	ungl.	1	9	12
Magnum bonum, gesund (17) .	"								schlecht	4	15	12
Magnum bonum, gesund (15) .	"	14							"	5	14	11
Magnum bonum, krank (14) .	"	6	3	all.	schlecht	4	30	alle	"	10	17	19
Magnum bonum, krank (16) .	s. schl.	16	viele	all.	s. schl.	0	38	"	s. schl.	0	17	28
Magnum bonum, krank (18) .	schlecht	20	"	"	s. ungl.	6	28	f. alle	s. ungl.	3	20	19
5. Up to date, gesund . . . . .	gut	1	2	0	gut	1	2	viele	mittel	2	0	3
3. Up to date, gesund . . . . .	minder	3	6	—	"	1	3	9	gut	6	0	2
1. Up to date, gesund . . . . .	gut	1	3	—	"	0	2	18	"	0	1	1—2
Up to date, kr. (2)	minder	4	1	?	schlecht	2	4	f. alle	schlecht	3	0	8
" " " " (4)	schlecht	7	9	—	"	2	viele	" "	"	0	3	16
" " " " (6)	minder	3	3	—	"	1	8	" "	"	7	1	17
Wohltmann, gesund (8) . . . . .	gut	3	2	?	mittel	0	4	?	mittel	2	1	2
Wohltmann, gesund (12) . . . . .	"	3	1	?	"	1	1	?	minder	0	1	3
Wohltmann, gesund (10) . . . . .	"	3	1	?	"	0	4	?	mittel	0	1	2
Wohltm., kr. (13) .	"	2	mehr.	?	—	—	—	?	—	—	—	—
" " (11) .	ungl.	3	4	?	mittel	1	4	?	mittel	0	0	1—2
" " (9) .	gut	5	4	?	"	0	3	?	"	1	0	2
" " (7) .	mittel	5	1	?	"	1	2	?	"	1	2	3

Pro Parzelle angebaut 48 Pflanzen.

Daten samt' den schließlich ermittelten Erntezahlen finden sich in Tabelle I wiedergegeben.

Im folgenden sollen die in dieser Tabelle niedergelegten Daten ganz kurz eingehender besprochen werden. Was zunächst in Gumpoldskirchen samt Ernteterminung.

16. August				30. August				Gewicht in Kilogramm	im Durchschnitt	Gewicht pro Stände in Gramm	im Durchschnitt	Anmerkung Im Vorjahre
Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank					
ingl.	1	9	13	ungl.	2	10	22	15'00	14'1	327'0	835'0	394'2
schlecht	7	15	f. alle	minder	9	7	alles	13'00		333'0		
"	1	16	13	schlecht	6	11	f. alles	14'50		345'0		
minder	10	22	f. alle	"	9	7	"	11'75	11'75	309'0	810'7	113'7
schlecht	2	30	" "	"	2	25	alle	12'75		277'0		
"	12	13	alle	"	17	11	alles	10'75		346'0		
mittel	2	2	3	mittel	2	2	3	45'0	45'7	978'0	982'5	—
gut	4	0	4	"	3	0	5	37'5		833'7		
"	0	1	3	gut	0	0	2—3	54'5		1136'0		
schlecht	4	4	15	schlecht	6	3	11	29'75	29'05	708'3	715'6	—
"	1	11	12	"	6	5	10	29'75		708'3		
minder	11	2	7	mittel	10	2	11	27'75		730'2		
gut	0	1	0	gut	0	1	1	33'0	29'01	687'4	619'4	—
"	2	0	1	"	0	2	0	29'0		604'2		
"	3	2	2	"	3	2	2	25'5		566'7		
gut	0	2	1	gut	0	2	3	28'75	27'6	598'9	599'3	—
"	1	1	0	"	2	0	4	28'50		619'6		
"	4	2	1	"	4	0	0	25'5		579'5		

die Sorte Magnum bonum anbelangt, so war das Aufgehen sowohl bei den mit gesunden als auch bei den mit kranken

Knollen beschickten Parzellen ein sehr ungleichmäßig. Die Resultate der ersten Beobachtung am 2. Juni zeigen, daß der Stand der Pflanzen sowohl bei den mit gesunden als auch bei den mit kranken Knollen bepflanzten Parzellen ein schlechter bis sehr schlechter war. Groß war die Zahl der Fehlstellen und der Kümmerer, sowie derjenigen Pflanzen, die äußerlich deutlich die Symptome der Blattrollkrankheit zeigten. Im weiteren Verlauf der Vegetation.

Es geht, der Stand der mit kranken Knollen beschickten Parzellen, während der Stand der mit kranken Saatgut beschickten gleich schlecht blieb. Zahlreiche Knollen trieben wohl noch nachträglich an, wie der starke Rückgang der Zahl der Fehlstellen in der Tabelle erweist; die spät aufgegangenen Pflanzen waren aber nur kümmerlich (Erhöhung der Zahl der Kümmerer in der Tabelle), ein Teil der spät aufgelaufenen Pflanzen starb bald wieder ab (daher wieder Erhöhung der Zahl der Fehlstellen bei den späteren Beobachtungen).

Am 30. August wurde beobachtet: Die Zahl der Fehlstellen auf den mit gesundem und den mit krankem Saatgut beschickten Parzellen blieb annähernd gleich, die Zahl der Kümmerer ist aber auf den kranken Parzellen<sup>1)</sup> im Durchschnitt erheblich größer als auf den gesunden. In der Zahl der bei der Besichtigung als rollkrank erscheinenden Pflanzen ist zwischen gesunden und kranken Parzellen kein großer Unterschied, wenn auch auf den kranken Parzellen, wo durchwegs alle Pflanzen rollkrank waren, die Zahl derselben größer war als auf den gesunden Parzellen, wo doch noch einzelne Pflanzen dem Anscheine nach gesund waren. Die Eigentümlichkeit, daß auf den gesunden Parzellen so viele blattrollkranke Pflanzen auftraten, ist nicht zu verwundern, da schon die Resultate des 18 Parzellenversuches im Jahre 1910 uns zu dem Schlusse führten<sup>2)</sup>, daß wir eigentlich gesundes Saatgut von *Magnum bonum* nicht zur Verfügung hatten. Infolge des stärkeren Auftretens der Blattrollkrankheit auf den gesunden Parzellen war bei den Ermittlungen der Unterschied zwischen gesunden und kranken

<sup>1)</sup> Der einfacheren Ausdrucksweise wegen bedeutet hier und in der Folge, wo nicht anders vermerkt, „kranke Parzelle“, die mit krankem Saatgut beschickte und „gesunde Parzelle“, die mit gesundem Saatgut beschickte Parzelle.

<sup>2)</sup> l. c.



Parzellen nicht so bedeutend wie im Jahre 1910, wenngleich auch 1911 noch die gesunden Parzellen eine größere Ernte lieferten als die kranken Parzellen.

Deutlicher als die Erntezahlen dies ausdrücken können, zeigte sich dieser Unterschied in der Größe und Ausbildung der Knollen bei den kranken und gesunden Parzellen. Während nämlich auf den ersteren fast bei keiner Pflanze die angesetzten Knollen die normale Größe erreicht hatten und die Zahl der haselnuß- bis walnußgroßen Knollen eine sehr beträchtliche war, gaben die Pflanzen der gesunden Parzellen eine größere Zahl normal ausgebildeter bis großer Knollen. Im allgemeinen muß aber die Ernte sowohl von den kranken als auch von den gesunden Parzellen als eine sehr schlechte bezeichnet werden, was wohl zum größten Teil auf die Blattrollkrankheit und nur zum geringsten Teil auf die heuer herrschenden ungünstigen Witterungsverhältnisse (große Trockenheit und Hitze) zurückzuführen sein dürfte. Die bei der Sorte *Magnum bonum* gelegentlich dieses Versuches gemachten Beobachtungen zeigten uns ferner, daß diese Sorte nicht nur ungemein anfällig für die Krankheit ist, sondern auch ungemein schnell und stark unter ihrem Einfluß degeneriert, womit auch die Beobachtungen, die betreffs dieser Sorte in Deutschland gemacht wurden, vollständig übereinstimmen.

Der mährische Landeskulturrat in Brünn (böhmische Sektion) hat Originalsaatgut *Magnum bonum* vom Züchter Sutton bezogen und an verschiedenen Anbaustellen ausgepflanzt. Die Anbauflächen hatten vorher entweder überhaupt nie Kartoffel getragen, oder es wurde die Blattrollkrankheit in der betreffenden Gegend nie gefunden.

Wir hatten durch das Entgegenkommen des Herrn Neoral, L.-K.-Inspektors in Mähren, Gelegenheit, an einzelnen Anbaustellen (Trebitsch, Wallachisch-Meseritsch) eine Feldbesichtigung vornehmen zu können und fanden daselbst *Magnum bonum* vollständig frei von der Blattrollkrankheit.

Da wir uns von den Ernten Material gesichert haben, außerdem auch die Anbaustellen *Magnum bonum* nachbauen werden, wird es nicht uninteressant sein zu beobachten, wie sich diese Sorte weiterhin verhält.

Unserer Meinung nach ist *Magnum bonum* noch durchaus

keine dem Untergang geweihte Sorte und dürfte auf passenden Böden und bei sonstigen günstigen Verhältnissen anderen Sorten nachstehen.

Bei der Sorte „Up to date“ kam der Unterschied zwischen krankem und gesundem Saatgut deutlich zum Ausdruck, wie auch im Jahre 1910 die Unterschiede zwischen kranken und gesunden Parzellen sehr deutlich hervortraten. Schon gelegentlich der ersten Besichtigung (am 2. Juni) ergab sich ein bemerkenswerter Unterschied. Die drei gesunden Parzellen zeigten im allgemeinen einen guten Stand, die Pflanzen der drei kranken Parzellen standen bei weitem schlechter; die Zahl der Fehlstellen und Kümmerer war bei den kranken Parzellen größer als bei den gesunden.

Bezüglich des Auftretens der Blattrollkrankheit ließ sich zu dieser Zeit noch nichts bestimmtes sagen.

Bei der zweiten Beobachtung (am 19. Juni) trat der Unterschied im Stand zwischen den gesunden und den kranken Parzellen noch deutlicher hervor. Infolge verspäteten Auflaufens wurde die Zahl der Fehlstellen sowohl bei den gesunden als auch bei den kranken Parzellen kleiner und ebenso infolge fortschreitender Entwicklung die Zahl der Kümmerer auf den gesunden Parzellen (wobei aber immerhin auf den kranken Parzellen die Zahl der Fehlstellen und Kümmerer höher blieb als auf den gesunden Parzellen). Bemerkenswert erscheint auch, daß bei dieser Besichtigung auf den gesunden Parzellen allerdings eine große Zahl von Pflanzen, auf den kranken Parzellen aber fast alle Kartoffelstauden als blattrollverdächtig vermerkt sind. Mit Ausnahme kleiner Verschiebungen in den Zahlen der Fehlstellen und Kümmerer, die durch teilweises Absterben einzelner Pflanzen, durch weiteres Auflaufen und durch Weiterentwicklung der Kümmerer bedingt sind, bleiben bei der nächsten Besichtigung (31. Juli) die Verhältnisse bezüglich Stand, Fehlstellen und Kümmerer analog denen, die bei der Besichtigung am 19. Juni vorgefunden wurden. Dagegen hat sich die Zahl der die Symptome der Blattrollkrankheit zeigenden Stauden sowohl auf den kranken als auch auf den gesunden Parzellen wesentlich vermindert. Dies verlangt unbedingt eine Erklärung. Es wäre ja nicht unmöglich, daß speziell bei den heurigen abnormalen Witterungsverhältnissen infolge des Einflusses un-

günstiger Vegetationsbedingungen<sup>1)</sup> gerade zur Zeit der zweiten Beobachtung Erscheinungen an den Stauden auftraten, die Symptome der Blattrollkrankheit vortäuschten, und daß infolgedessen Pflanzen als blattrollverdächtig eingetragen wurden, ohne daß tatsächlich Blattrollkrankheit vorlag. Mit Rücksicht auf die Gewissenhaftigkeit, mit der die Aufzeichnungen durchgeführt wurden, erscheint uns diese Erklärung aber doch nicht ganz zutreffend. Das Wesen der Krankheit, wie wir uns dasselbe vorstellen und wofür wir durch die in den Jahren 1910 und 1911 durchgeführten Versuche und Untersuchungen wesentliche Stützen gewonnen zu haben glauben, läßt noch eine andere vielleicht ungezwungenere Erklärung hiefür zu. Wir glauben nämlich, daß gerade in der Zeit vor dieser zweiten Besichtigung der Pflanz, den wir, mindestens vorläufig, als die Ursache der Blattrollkrankheit annehmen, begünstigt durch irgendwelche uns noch unbekannte äußere Verhältnisse oder infolge irgendwie veranlaßter Dispositionen der Pflanzen in die neugebildeten Triebe aus den Knollen einwanderte und hierdurch das Auftreten der für die Blattrollkrankheit charakteristischen äußeren Symptome veranlaßte, so daß bei dieser zweiten Besichtigung ein so erheblicher Prozentsatz kranker Pflanzen gefunden wurde.

Durch das Aufhören dieser äußeren Bedingungen oder vielleicht noch mehr durch den individuellen Widerstand, den die Pflanzen dem Eindringen des Parasiten entgegensetzten und der natürlich bei den Pflanzen auf der gesunden Parzelle größer war als bei den auf der kranken, gelang es nun in einzelnen Fällen den Pflanzen entweder dem weiteren Vordringen des Parasiten Einhalt zu tun oder die von ihm erzeugten Noxe unschädlich zu machen und so verschwanden mit der weiteren Entwicklung der Pflanzen in vielen Fällen die bereits aufgetretenen Symptome. Das Vorhandensein einer größeren Zahl von Pflanzen mit Symptomen der Blattrollkrankheit auf den gesunden Parzellen darf nicht verwundern, da ja auch 1910 auf den Parzellen, denen für die Versuche 1911 das gesunde Saatgut entnommen wurde, einzelne blattrollkranke Stauden vorkamen. Bei den folgenden Besichtigungen bleibt

---

<sup>1)</sup> Vgl. Hiltners Ansicht über die Anhäufung von Salzlösung im Boden und in den Geweben der Pflanzen während andauernder Trockenheit, wodurch ein Blattrollen hervorgerufen werden kann.

auf den gesunden Parzellen die Zahl der Fehlstellen, Kümmerer und blattrollkranken Pflanzen ziemlich gleich, hingegen beobachteten wir bei den kranken Parzellen durch Absterben von Kümmerern teils eine Erhöhung der Zahl der Fehlstellen durch Zurückbleiben im Wachstum und in der Entwicklung, teils eine Erhöhung der Zahl der Kümmerer, vor allem aber eine immerhin beträchtliche Erhöhung der Zahl der blattrollkranken Pflanzen. Diese Unterschiede zeigen sich sehr deutlich in den Erntezahlen, sowohl was die Gesamternte als auch was das Staudengewicht <sup>1)</sup> anbelangt. Jedenfalls aber war bei Up to date die durch die Blattrollkrankheit bedingte Degeneration der Sorte keine so starke als bei Magnum bonum und steht Up to date, was Anfälligkeit durch die Blattrollkrankheit anbelangt, weit hinter Magnum bonum.

Bei der Sorte Prof. Wohltmann war der Stand nicht nur auf den gesunden, sondern auch auf den kranken Parzellen ein relativ guter. Die Zahl der Fehlstellen und Kümmerer, sowie auch der blattrollverdächtigen Pflanzen blieb eine verhältnismäßig geringe und die Unterschiede zwischen kranken und gesunden Parzellen waren, wenn auch vorhanden, doch nur sehr gering. Auch die Erntezahlen differieren nur wenig voneinander. Es muß hier hervorgehoben werden, daß besonders bei der Sorte Prof. Wohltmann bei bloßer Beobachtung der äußeren Erscheinungen es schwer hält, mit Sicherheit auf das Vorhandensein der Blattrollkrankheit zu schließen, da diese Sorte sehr leicht auf äußere Einwirkungen mit einem den Symptomen der Blattrollkrankheit sehr ähnlichen und daher damit leicht zu verwechselnden Rollen der Blätter reagiert. Jedenfalls aber steht fest, daß von den drei zu diesem Versuche verwendeten Sorten Prof. Wohltmann die am wenigsten anfällige ist, d. h. daß bei ihr die individuelle Widerstandsfähigkeit gegen die Blattrollkrankheit am stärksten zu sein scheint. Erwähnt muß werden, daß dieser Versuch heuer auf einem Boden durchgeführt wurde, der als vollkommen unverseucht gelten konnte. Zum Studium der Wirkung des verseuchten Bodens hatten wir im Jahre 1910 8 Dolkowskysche Sorten (Bonar, Bojar, Switez, Gryf, Znicz, Busola, Gawronek, Bohun),

---

<sup>1)</sup> Unter Staudengewicht ist hier das Gewicht der Knollen einer Staude zu verstehen.

die wir im Jahre 1909 bei dem Züchter öfters besichtigt und frei von Blattrollkrankheit gefunden hatten, auf verseuchtem Boden angebaut und tatsächlich wurden 1910 zahlreiche Pflanzen blattrollkrank. Wir haben nun von den Sorten Bojar, Gryf, Bohun, Znicz, Busola, Bonar, Switez im Jahre 1910 je 10 typisch rollkranke und 10 anscheinend gesunde Stauden ausgepflockt, separat geerntet und heuer in unverseuchtem Boden getrennt angebaut, um auch durch diesen Versuch die Verbreitung und Übertragung der Krankheit durch das Saatgut zu demonstrieren. Die Resultate sind aus den Tabellen Ia ersichtlich. Bei der Sorte „Bojar“ finden wir sowohl bei den gesunden als auch bei den kranken Pflanzen bei der ersten Besichtigung eine hohe Zahl von Fehlstellen und Kümmerern, die allerdings später durch nachträgliches Auflaufen und Weiterentwicklung sich beträchtlich verringerte. Zu gewissen Zeiten ist sogar die Zahl der Fehlstellen und Kümmerer bei den gesunden Pflanzen, wenn auch nur um ein geringes höher als bei den kranken Pflanzen. Wenn wir aber bedenken, daß nur halb so viel kranke Pflanzen als gesunde beobachtet wurden, dürfen wir wohl annehmen, daß kranke und gesunde Pflanzen in der Zahl der Fehlstellen und Kümmerer ziemlich gleich waren. Dasselbe gilt bezüglich der Zahl der rollkranken Pflanzen, wo nur auffiel, daß sowohl bei den als „gesund“, sowie auch bei den als „krank“ angebauten Knollen, die Zahl derjenigen Pflanzen, die deutliche äußere Symptome der Blattrollkrankheit zeigten, so gering blieb, was übrigens auch von den anderen 6 Sorten gilt. Darauf kommen wir noch weiter unten zurück.

Die Sorte „Gryf“ ergab bei der Beobachtung während der Vegetationszeit nur einen geringen Unterschied zwischen den Pflanzen, die aus den als gesund und den als krank ausgelegten Knollen hervorgegangen waren. Ein Unterschied ist nur in dem allgemeinen Stand beider Parzellen vorhanden. Die Zahl der Fehlstellen und Kümmerer ist ziemlich gleich, Pflanzen mit deutlich ausgeprägten Symptomen der Blattrollkrankheit sind überhaupt nicht vorhanden. Bei der Sorte „Bohun“ sind die Unterschiede zwischen „gesunden“ und „kranken“ Parzellen schon deutlicher. Der Stand ist bei den gesunden Parzellen besser. Die Zahl der Fehlstellen und Kümmerer und schließlich auch die der rollkranken Pflanzen ist bei den gesunden Parzellen kleiner als bei den kranken, obwohl auch hier die Zahl

**Tabelle Ia. Vergleichsweiser Anbau gesunden und kranken Saatgutes.**  
Pro Parzelle zirka 100 Pflanzen.

B e z e i c h n u n g	B e s i c h t i g u n g a m												
	20. Juni			30. Juni			12. Juli			28. Juli			
	Stand	Fehlstellen	Klimmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Klimmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Klimmerer	rollkrank	
Bojar, gesund.	ungl.	17	39	0	ungl.	9	23	1	ungl.	9	24	0	0
" krank	schlecht	20	22	1	"	6	12	1	"	6	13	3—4	2
Gryf, gesund	ungl.	23	12	0	"	15	17	0	"	15	18	0	0
" krank	schlecht	17	27	1	schlecht	16	16	1	"	15	16	0	0
Bohun, gesund	mittel	29	53	?	gut bis ungl.	22	40	0	"	23	42	0	0
" krank	schlecht	41	47	mehrere I.—II.	ungl.	36	32	4	"	36	32	4—5	4—6
Znicz, gesund	ungl.	11	15	2	"	4	16	0	gut	4	15	0	7
" krank	schlecht	28	23	2	schlecht	15	22	2	ungl.	15	23	2—3	14
Busola, gesund	ungl.	14	9	6	ungl.	14	17	0	sehr gut	14	8	0	4
" krank	schlecht	22	26	3	"	24	13	?	ungl.	24	13	1—3	10
Switez, gesund	ungl.	12	9	0	"	10	20	0	sehr gut	10	18	0	8
" krank	s. schl.	25	31	?	s. schl.	16	22	0	ungl.	16	21	0	15
Bonar, gesund	schlecht	12	fast alle	?	ungl.	9	26	3—4	mittel	9	25	2—3	14
" krank	"	10	"	?	schwach	7	20	einige	"	7	20	4—5	27

Fortsetzung der Tabelle Ia.

B e z e i c h n u n g	B e s i c h t i g u n g a m											
	8 August				18. August				30. August			
	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank
Bojar, gesund	sehr gut	9	23	0	gut	9	23	1	sehr gut	9	23	3
" krank	ungl.	6	12	1	ungl.	6	12	0	gut	6	12	0
Gryf, gesund	"	15	17	0	gut	15	17	0	"	15	17	0
" krank	"	36	32	0	"	36	32	0	mittel	16	16	0
Bohun, gesund	"	22	40	0	"	15	17	2	gut	22	40	2-3
" krank	"	36	32	?	ungl.	36	32	0	mittel	36	32	0
Znicz, gesund	sehr gut	4	16	0	gut	4	16	0	sehr gut	4	16	0
" krank	ungl.	15	22	3	ungl.	15	22	4	mittel	15	22	3
Busola, gesund	gut	14	7	4	sehr gut	14	7	0	sehr gut	14	7	0
" krank	"	24	13	3	ungl.	24	13	3	mittel	24	13	3
Switez, gesund	"	10	20	0	sehr gut	10	20	0	sehr gut	10	20	0
" krank	ungl.	16	22	?	mittel	16	22	1	gut	16	22	1
Bonar, gesund	mittel	9	26	0	gut	9	26	0	mittel	9	26	1
" krank	"	7	20	?	ungl.	7	20	2	schlecht	7	20	3

Fortsetzung der Tabelle Ia.

B e z e i c h n u n g	B e s i c h t i g u n g a m				Gewicht der Ernte in Kilogramm	Im Durch- schnitt pro Stande mit Berücksich- tigung der zuletzt kon- statirten Fehlstellen in Gramm	A n m e r k u n g
	21. September						
	Stand	Fehlstellen	Klämmerer	rollkrank			
Bojar, gesund.	sehr gut	6	12	3	41.20	556.75	2 Reihen = 80 Pflanzen
" krank	gut	6	12	0	8.80, resp. 17.6	258.82	1 Reihe = 40 "
Gryf, gesund	"	15	17	0	23.50	940.00	1 " = 40 "
" krank	mittel	16	16	0	13.80	575.00	1 " = 40 "
Bohun, gesund	gut	15	17	0	33.50	515.38	2 Reihen = 80 "
" krank	ungl.	36	32	einige	24.80	563.63	2 " = 80 "
Znicz, gesund.	sehr gut	4	16	0	45.00	803.57	je 3 Reihen = pro Par- zelle = 60 Pflanzen
" krank	gut	15	22	6	17.00	377.78	
Busola, gesund	sehr gut	14	7	4	37.50	815.22	
" krank	gut	24	13	6	16.00	444.54	
Switez, gesund	sehr gut	10	20	2	37.00	740.00	
" krank	gut	16	22	2	16.00	363.63	
Bonar, gesund	"	9	26	1	20.75	406.86	
" krank	"	7	20	3-4	23.50	443.39	



der rollkranken Pflanzen wieder auffallend gering ist. Ganz dasselbe gilt bezüglich der Sorten „Znicz“, „Busola“ und „Switez“. Bei Bonar finden wir das Verhältniß gerade umgekehrt, was wohl darin seinen Grund hat, daß speziell bei dieser Sorte im Jahre 1910 auf dem verseuchten Boden die Rollkrankheit besonders stark aufgetreten ist und die als „gesund“ ausgepflochten Stauden wahrscheinlich ebenfalls infiziert waren, wenn sie auch äußerlich noch nicht die Symptome der Krankheit aufwiesen. Betrachtet man aber die Erntezahlen, so zeigt sich in allen Fällen, mit Ausnahme der zuletzt erwähnten Sorte Bonar, die große Ueberlegenheit des von gesunden Stauden abstammenden Saatgutes gegenüber dem von kranken Stauden stammenden. Bei Bohun beträgt der Ernteausschlag 26%, bei Gryf 41%, bei Bojar, Busola und Switez 57% und bei Znicz sogar 62%. Wir sehen, wie die Tabelle zeigt, also nicht nur bei den kranken Parzellen derjenigen Sorte, wo diese kranken Parzellen zahlreichere Fehlstellen und Kümmerer (die wir übrigens jedenfalls als Folge des 1910 erfolgten primären Blattrollkrankheitsbefalles der Stauden, von denen die diese Fehlstellen und Kümmerer 1911 liefernden Knollen stammten, betrachten müssen) aufweisen, eine Depression der Ernte (Sorte Bohun, Znicz, Busola, Switez), sondern auch bei den Sorten (Bojar und Gryf), wo ein solcher Unterschied in der Zahl der Fehlstellen und Kümmerer nicht vorhanden ist, finden sich bedeutende Unterschiede in dem Ertrage zwischen den gesunden und den kranken Parzellen.

Auch die in der Tabelle mit Berücksichtigung der zuletzt konstatierten Fehlstellen ermittelten Staudengewichte zeigen dies deutlich. Wir haben schon oben erwähnt, daß es auffällig erscheinen muß, daß besonders bei den von Knollen blattrollkranker Stauden stammenden Pflanzen im heurigen Jahre so wenig Stauden mit äußerlich sichtbaren deutlichen Symptomen der Blattrollkrankheit gefunden werden konnten, trotzdem die Ernte eine so verminderte war. Es dürfte sich dies aber dadurch erklären, daß wir eben alle Fehlstellen auf Rechnung der Blattrollkrankheit und daß auch die große Zahl der Kümmerer eine Folge der Blattrollkrankheit gewesen sein wird, wobei noch bedacht werden muß, daß durch das Kümmeren wahrscheinlich die Symptome der Blattrollkrankheit zum Teil oder gänzlich verwischt werden. Jedenfalls bilden die Ergebnisse der 18 Parzellenversuche,

sowie diejenigen des zuletzt besprochenen Versuches neuerdings eine Stütze für die von uns schon auf Grund der vorjährigen Versuche ausgesprochenen Behauptung, daß die Blattrollkrankheit durch das Saatgut übertragen und weiterverbreitet werden kann, d. h. daß Knollen, die von blattrollkranken Pflanzen stammen, im nächsten Jahre wieder angebaut, **gewöhnlich** wieder blattrollkranke Pflanzen liefern.

Diese Anschauung ist schon vorher von zahlreichen Forschern ausgesprochen und zum Teil auch durch mehr oder minder beweiskräftige Versuche gestützt worden. So von Appel<sup>1)</sup>, Arnim Schlagenthin<sup>2)</sup>, Boerger<sup>3)</sup>, Born<sup>4)</sup>, Brandl<sup>5)</sup>, Bün-ger<sup>6)</sup>, Cordel<sup>7)</sup>, Gaul<sup>8)</sup>, Hamann<sup>9)</sup>, Lang<sup>10)</sup>, Raum<sup>11)</sup>, Remy und Schneider<sup>12)</sup>, Schander<sup>13)</sup>, Schleh<sup>14)</sup>, Schmidt<sup>15)</sup>, Spieckermann<sup>16)</sup>, Störmer<sup>17)</sup>, Vanha<sup>18)</sup> u. a. m.; es ist da-

---

1) Appel, Brauchen wir mit unseren Kartoffelernten zufrieden zu sein? Der Landbote 1910, 31. Jahrg., S. 168.

2) Arnim Schlagenthin, D. landw. Presse 1908.

3) Boerger, Neuere Beobachtungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Mitteilungen einer Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz an der Königl. Landw. Akademie in Bonn. Poppelsdorfs Landw. Zeitschr. f. d. Rheinprovinz. 11. Jahrg., 1910, Nr. 31, S. 467.

4) Born, Zur Frage der Entartung der Magnum bonum-Kartoffeln. Deutsche landw. Presse 1905, 32. Jahrg., Nr. 94, S. 786.

5) Brandl, Blattrollkrankheit oder Bakterienringfäule. Wiener landw. Ztg., 59. Jahrg., 1909, S. 691, mit 9 Abb.

6) Bün-ger, Kartoffelkrankheiten. Illustr. landw. Ztg., 1908, Nr. 72, S. 621.

7) Cordel-Lingen. Deutsche landw. Presse 1905, 32. Jahrg., Nr. 97, S. 809.

8) Gaul-Hildburghausen, Zur Blattrollkrankheit der Kartoffel. Illustr. landw. Zeitschr. 1910, S. 604.

9) Hamann, Die Blattrollkrankheit der Kartoffeln. Hess. landw. Ztg. 1911, S. 311.

10) Lang, Beobachtungen über das Auftreten der Blattrollkrankheit der Kartoffeln in Württemberg. Wochenbl. f. Landwirtsch. 1909, Nr. 23.

11) Raum, Blattrollkrankheit und Kartoffelzüchtung. Wochenbl. d. Landw. Vereines in Bayern 1910, S. 1412.

12) Remy und Schneider, Beobachtungen über das Auftreten der Blattrollkrankheit. Frühlings Landw. Ztg., 58. Jahrg., 1909, Heft 6, S. 201.

13) Schander, Kartoffelkrankheiten. Frühlings landw. Ztg., 58. Jahrg., Heft 8, S. 273. — Welche Mittel stehen zurzeit zur Verfügung, um dem Abbau der Kartoffeln vorzubeugen? Deutsche landw. Presse 1911, Nr. 28.

her um so mehr zu verwundern, daß unter dem Titel „Das trockene Jahr 1911“ Beobachtungen über die diesjährige Kartoffelernte von H. Schmidt, Rittergut Ober-Thiemendorf, Kreis Laubau, in der Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien (Jahrg. 1911, S. 1395) eine Abhandlung erschienen ist, in welcher Schmidt anläßlich seiner Beobachtungen an der von ihm gebauten Sorte Up to date wie folgt berichtet: „Bei dieser Kartoffel möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß alle Stauden im Vorjahre ohne Ausnahme von der Blattrollkrankheit befallen waren“.

„Nun hieß es, man sollte nur Kartoffeln auspflanzen von Stauden, welche nicht die Blattrollkrankheit hatten; da ich solche aber absolut nicht fand, so pflanzte ich eben nur Kartoffeln dieser Sorte von Stauden, welche von der Blattrollkrankheit befallen waren, aus. Es hat sich nun in diesem Jahre herausgestellt, daß nicht eine einzige Staude hiervon die Blattrollkrankheit zeigte.“

„Demnach ist die Behauptung, daß sich die Blattrollkrankheit durch die Saat vererbt, unrichtig.“ Diese Schlußfolgerung ist zumindest eine übereilte. Sie ist aber auch logisch ganz und gar unrichtig. Es ergibt sich höchstens daraus, was wir auch bereits im Vorjahre in der schon oben zitierten Mitteilung II<sup>1)</sup> gesagt haben, daß **nicht immer** aus **allen** Knollen blattrollkranker Pflanzen wieder blattrollkranke Pflanzen entstehen müssen, oder daß es Schmidt überhaupt nicht mit der Blattrollkrankheit zu tun hatte. Die Wahrscheinlichkeit einer Uebertragung der Krankheit durch das Saatgut bleibt aber immerhin noch trotz des Protestes des Verfassers der oben erwähnten Mitteilung nach wie vor bestehen.

---

<sup>14)</sup> Schleh, Die Kräuselkrankheit bei *Magnum bonum*. Hannov. Land- u. forstw. Ztg. 1906, S. 1033.

<sup>15)</sup> Schmidt-Löhme, Zur Beseitigung der Ring- und Blattrollkrankheit. Jahrb. d. Ver. d. Spiritusfabrikanten 1908, S. 261.

<sup>16)</sup> Spieckermann, Der Kampf gegen die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Landw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. 65. Jahrg., 1908, S. 116.

<sup>17)</sup> Störmer, Obstbaumsterben u. Kartoffelblattrollkrankheit. Jahresbericht d. Vereinig. f. angew. Botanik 1909, S. 119.

<sup>18)</sup> Vaňha, Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Oesterreich 1908, XI. Bd., S. 391.

<sup>19)</sup> I. č., S. 18.

## II. Ueber die Möglichkeit einer Intensitätsbestimmung der Krankheit auf Grund des Knollenertrages kranker Pflanzen.

Auch dieser Frage, die zuerst O. Reitmair aufgeworfen hat, sind wir schon im Jahre 1910 nähergetreten, und zwar in der Weise, daß wir blattrollkranke Pflanzen der Sorten Magnum bonum und Up to date im Jahre 1909 nach der Höhe ihres Ertrages (Knollengewichtes) in 3 Gruppen (Intensitätsgrade) einteilten, und diese 3 „Intensitäten“ gesondert anbauten. Tatsächlich hat sich bei der Ernte im Vorjahre ergeben, daß sowohl zwischen den 3 Intensitätsgraden bei Magnum bonum, beson-

Tabelle II.

Bezeichnung	Besichtigung am											
	20. Juni				30. Juni				12. Juli			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Up to date Intensität I. . . .	gut	2	12	51 I. <sup>1)</sup>	mittel	2	6—8	einige I.	gut	2	7—8	3 I.
Up to date Intensität II. . . .	gut	0	4	45 I.	mittel	0	2—3	einige I.	gut	0	3—4	1—2 I.
Up to date Intensität III. . .	sehr ungl.	2	28	63 I.—II.— III.	unreg.	0	8—10	6—8 II.	ungl.	0	6—10	4—5 I.—II.

ders aber bei denen der Sorte Up to date ein bemerkenswerter Unterschied vorhanden war, der für die Möglichkeit einer Beurteilung der Intensität der Erkrankung aus dem Staudengewicht kranker Pflanzen zu sprechen scheint. Der positive Ausfall dieser Versuche im Jahre 1910 ermutigte zu einer Wiederholung derselben im Jahre 1911 mit dem Nachbau der Ernte von 1910, und zwar wurde hierfür die Sorte Up to date gewählt, bei der die Unterschiede zwischen den 3 Intensitäten 1910 bedeutend besser zum Ausdrucke gekommen waren als

<sup>1)</sup> Die römische Ziffer unter dem Strich bedeutet hier und in den folgenden Tabellen den Intensitätsgrad in den die rollkranken Pflanzen eventuell nach ihrem Aussehen einzureihen gewesen wären.

bei der Sorte Magnum bonum. Es wurden daher in der verfloßenen Vegetationsperiode 3 Parzellen auf unverseuchtem Boden auf unserem Versuchsfeld in Eisgrub angelegt, die untereinander gleich groß waren und von denen die eine den Nachbau des Intensitätsgrades I vom Jahre 1910, die zweite den des Intensitätsgrades II und die dritte den des Intensitätsgrades III trug. Die Beobachtungen während der Vegetationsperiode, sowie die Erntermittlung ergab die in Tabelle II und III zusammengestellten Resultate.

Betrachten wir die in Tabelle II verzeichneten Beobachtungen, so sehen wir, daß, was Stand, Fehlstellen, Kümmerer und rollkranke Pflanzen anbelangt, ein großer Unterschied

Besichtigung am																							
28. Juli				8. August				19. August				30. August				18. September				21. September			
Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
gut 2 8	1—2 I.			gut 2 8	4—5 I., II.			gut 2 8	2—3 I.	s. gut 2 8	3—4 I., II.	gut 2 8	3—4 I., II.	s. gut 2 8	3—4 I., II.	gut 2 8	3—4 I., II.	s. gut 2 8	3—4 I., II.	gut 2 8	3—4 I., II.	s. gut 2 8	3—4 I., II.
gut 0 4	2 I.			gut 0 4	3—4 I., II.			gut 0 4	1—2 I., II.	s. gut 0 4	2—3 I., II.	gut 0 4	2—3 I., II.	s. gut 0 4	2—3 I., II.	gut 0 4	2—3 I., II.	s. gut 0 4	2—3 I., II.	gut 0 4	2—3 I., II.	s. gut 0 4	2—3 I., II.
gut 0 10	4—5 I., II.			gut 0 10	6—8 I., II.			gut 0 10	3—4 I., II.	s. gut 0 10	4—5 I., II.	gut 0 10	4—5 I., II.	s. gut 0 10	4—5 I., II.	gut 0 10	4—5 I., II.	s. gut 0 10	4—5 I., II.	gut 0 10	4—5 I., II.	s. gut 0 10	4—5 I., II.

zwischen Intensität I und Intensität II nicht besteht, wo ein solcher bemerkbar, war er zugunsten der Intensität II. Die Intensität III schnitt allerdings, aber auch nur um ein Geringes schlechter ab als I und II. Auch hier tritt uns die schon früher hervorgehobene Tatsache entgegen, daß bei der ersten Besichtigung am 20. Juni bei allen 3 Intensitäten ein ungemein hoher Prozentsatz blattrollkranker Pflanzen beobachtet werden konnte, der aber bei der zweiten Besichtigung am 30. desselben Monats bedeutend zurückgegangen war.

Tabelle III gibt uns die Ernteresultate von diesen 3 Parzellen, die mit den Beobachtungen gut übereinstimmen. Nebestehend sind zum Vergleich die Ernteergebnisse des Jahres

Tabelle III. Ernteergebnisse des Anbaues der drei Intensitäten von „Up to date“.

Bezeichnung	Gewicht der Gesamternte in kg	pro Staupe im Durchschnitt in g	Gewicht der Gesamternte des Vorjahres auf dieselbe Pflanzenzahl bezogen in kg	pro Staupe im Durchschnitt in g	Anmerkung
Up to date Intensität I. . . .	63.50	755.9	38.0	457.8	—
Up to date Intensität II. . . .	68.00	809.5	27.7	337.8	—
Up to date Intensität III. . . .	59.00	702.3	23.5	290.1	—

1910 angeführt. Der große Unterschied im Ertrag der einzelnen Parzellen im Jahre 1910 und im heurigen Jahre kann darauf zurückgeführt werden, daß die Parzellen 1910 schlechter Feldboden, 1911 gartenmäßig bearbeiteter Boden waren. Aus den Versuchen ergibt sich ferner, daß das Knollengewicht kranker Pflanzen nicht als alleiniger Faktor für die Bestimmung der Intensität der Krankheit genommen werden darf. Es hat sich allerdings gezeigt, daß die kranken Pflanzen, die wir im Jahre 1909 auf Grund ihres Knollengewichtes als I., II. oder III. Intensität bezeichneten, beim Nachbau im Jahre 1910 Unterschiede in der Weise zeigten, daß die Knollen von den Pflanzen der Intensität I den besten, die von den Pflanzen II. Intensität den geringeren und die von der Intensität III den schlechtesten Stand und Ertrag aufwiesen. Es war dies aber im Jahre 1910 sicher nicht die Wirkung der Blattrollkrankheit allein, sondern auch der Folgeerscheinung der Blattrollkrankheit, über die wir uns schon im letzten Bericht<sup>1)</sup> ausgesprochen haben. Beim weiteren Nachbau verwischen sich aber, wie die diesjährigen Versuche gezeigt haben, die Unterschiede größtenteils, denn sie bestanden nur mehr deutlich zwischen dem Extremen (Intensität I und III). Damit soll aber nicht gesagt sein, daß es unrichtig wäre, von einer Unterscheidung der einzelnen Intensitätsgrade der Blattrollkrankheit überhaupt zu sprechen. Nach dem Aussehen der Pflanzen auf dem Felde läßt sich eine solche Unterscheidung ganz gut durchführen.

<sup>1)</sup> S. 30.

Es ist ja selbstverständlich, daß beim ersten Befall der Pflanze im Anfangsstadium die Symptome gewöhnlich in einer schwächeren Form auftreten werden, die wir als I. Intensität bezeichnen können und die so lange anhält, als die Pflanze imstande ist, infolge ihrer individuellen Widerstandsfähigkeit das weitere Vordringen des Parasiten zu verhindern; die aber unter Umständen auch verschwinden können. Dagegen werden unter besonderen Verhältnissen, oder bei weiterem Vordringen des Parasiten, oder wenn die Krankheit von der früheren Generation vererbt worden ist, die Symptome in verstärkter Form, einhergehend mit Degenerationerscheinungen der Pflanze auftreten, die wir dann als II. oder III. Intensität bezeichnen können.

### **III. Resultate des Anbaues verschiedener Magnum bonum-Provenienzen.**

Die Sorte Magnum bonum ist bekanntlich eine der beliebtesten Speisekartoffelsorten des Marktes. Die schon früher hervorgehobene Anfälligkeit dieser Sorte gegenüber der Blattrollkrankheit, und die schnelle Degeneration der Magnum bonum überall dort, wo sie von der Blattrollkrankheit befallen wird, übrigens ein Umstand, der diese Sorte gerade zum Zweck des Studiums des Einflusses der Blattrollkrankheit auf die Ernterückgänge besonders geeignet macht, hat uns schon 1910 veranlaßt, eine Anzahl verschiedener Provenienzen dieser Sorte auf ihr Verhalten gegenüber der Blattrollkrankheit zu beobachten, indem wir die verschiedenen Provenienzen in nebeneinanderliegenden Parzellen auf unverseuchtem Boden anbauten. Diese Provenienzen wurden in gleicher Weise 1911 nachgebaut und es sind die Resultate der Beobachtungen während der Vegetationszeit, sowie die Ernteresultate in den Tabellen IV und V niedergelegt.

Betrachtet man zunächst näher die Daten der Tabelle IV, so fällt sofort die große Verschiedenheit im Verhalten der einzelnen Provenienzen auf. Während bei der ersten Besichtigung am 20. Juni Magnum bonum aus Dahlem und Bromberg eine sehr hohe Zahl von Fehlstellen und Kümmerern aufweisen, ist die Zahl der Fehlstellen bei den anderen Provenienzen eine verhältnismäßig geringe, die Zahl der Kümmerer nur bei der Magnum bonum aus Greisitz bedeutender. Was die Fehlstellen und Kümmerer anbelangt, bleiben diese Verhältnisse auch bei

Tabelle IV. Verschiedenheiten.

venienzen.

Bezeichnung	Besichtigung am											
	20. Juni				20. Juni				12. Juli			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magnum bonum aus Greisitz (angebl. gesund) Nachbau	mittel	3	viele	59 I.—II.	ungl.	2	25	10 II.	ungl.	2	25	28 I., II., III.
Magnum bonum (Nachbau, Bromberg)	schl.	28	39	59 I., II.	schl.	20	34	4—5 I., II.	schl.	20	33	5—6 III.
Magnum bonum aus Dahlem (Nachbau)	sehr schl.	24	66	69 II., III.	schl.	15	38	8 II.	schl.	15	38	8 II.
Magnum bonum aus Weißensulz (angebl. gesund)	ungl.	2	5	12 I.	gut	1	4	0	sehr gut	1	4	2 I.
Magnum bonum <sup>1)</sup> v. 41 Stauden (angebl. krank)	minder	1	4	32 I.—II.	mittel	0	2	einige I., II.	mittel	0	2	5 II.

Bezeichnung	Besichtigung am											
	28. Juli				8. August				18. August			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magnum bonum aus Greisitz (angebl. gesund), Nachbau	gut bis ungl.	2	26	40—45 I.—II.	gut bis ungl.	2	26	36 II., III.	gut	2	26	28—30 I.—III.
Magnum bonum (Nachbau, Bromberg)	schl.	18	32	13—15 I.—II.	sehr schl.	11	36	28—30 II., III.	schl.	18	32	12—15 I.—III.
Magnum bonum aus Dahlem (Nachbau)	schl.	14	36	f. alle III.	sehr schl.	18	32	15 II., III.	sehr schl.	14	36	15 I.—III.
Magnum bonum aus Weißensulz (angebl. gesund)	sehr gut	1	4	1 I.	sehr gut	1	4	1—2 I.—II.	sehr gut	1	4	0
Magnum bonum <sup>1)</sup> v. 41 Stauden (angebl. krank)	gut	2	1	f. alle I., II.	gut	2	1	f. alle I.—II.	mittel	0	2	fast alle I.—III.

<sup>1)</sup> Diese Parzelle war nur halb so groß als die anderen.



Fortsetzung von Tabelle IV.

Bezeichnung	Besichtigung am											
	30. August				13. September				21. September			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magnum bonum aus Greisitz (angebl. gesund), Nachbau	gut	2 26	30—32 I.—III.	ungl.	2 26	31—36 I.—III.	mittel	2 26	fast alle			
Magnum bonum (Nachbau, Bromberg)	schl.	18 32	15 I.—III.	schl.	18 32	12 I. II.	schl.	18 32	15—20 I.—III.			
Magnum bonum aus Dahlem (Nachbau)	sehr schl.	14 36	15 I.—III.	sehr schl.	14 36	fast alle	sehr schl.	14 36	15—20 I.—III.			
Magnum bonum aus Weißensulz (angebl. gesund)	sehr gut	1 4	2—4 I., II.	sehr gut	1 4	4—5 I., II.	sehr gut	1 4	6—8 I., II.			
Magnum bonum <sup>1)</sup> v. 41 Stauden (angebl. krank)	schl.	0 2	f. alle I.—III.	schl.	0 2	fast alle	schl.	0 2	fast alle			

<sup>1)</sup> Diese Parzelle war nur halb so groß als die anderen.

Tabelle V. Ernteergebnisse der verschiedenen Magnum bonum-Provenienzen.

Bezeichnung	Ertrag der ganzen Parzelle in kg	Im Durchschnitt pro Staude in g	Anmerkung
Magnum bonum aus Greisitz . . . . .	29 00	353 6	Die Durchschnittsgewichte pro Staude sind mit Berücksichtigung der tatsächlichen Fehlstellen berechnet
Magnum bonum von Bromberg . . . . .	24 00	363 6	
Magnum bonum aus Dahlem . . . . .	8 50	121 4	
Magnum bonum aus Weißensulz . . . . .	72 50	873 5	
Magnum bonum von 41 kranken Stauden . . . . .	17 50 resp. 35 00	416 6	

den späteren Beobachtungen ziemlich gleich. Interessant sind die bezüglich der Blattrollkrankheit bei diesen Provenienzen gemachten Beobachtungen. Auch hier finden wir bei der ersten Besichtigung bei fast allen Provenienzen (mit Ausnahme der Magnum bonum von Weißensulz) einen ziemlich großen Prozentsatz von Pflanzen als blattrollkrank, d. h. als die Symptome der Blattrollkrankheit zeigend, vermerkt, während bei der zweiten Besichtigung (10 Tage später) dieser Prozentsatz bedeutend zurückgegangen war und dann teils wechselte, teils langsam wieder anstieg. Wir haben hierfür schon früher (auf S. 15 dieser Abhandlung) eine Erklärung zu geben versucht und wollen diese

Tabelle VI. Anbau verschiedener Magnum bonum-

Bezeichnung	Besichtigung am							
	8. Juni				16. Juni			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magnum bonum, gesund, Greisitz	gut	zieml. viele	einige	0	gut	0	0	0
Magnum bonum, rollkrank, Bromberg	sehr schlecht	sehr viele	fast alle	einige	sehr schlecht	viele	alle	viele
Magnum bonum, rollkrank, Dahlem	"	"	viele	0	"	0	fast alle	"

hier nur noch kurz ergänzen. Wir sehen, daß bei denjenigen Provenienzen, wo bei der ersten Besichtigung ein hoher Prozentsatz von blattrollkranken Pflanzen konstatiert wurde, auch bei der letzten Besichtigung wieder ein hoher Prozentsatz blattrollkranker Exemplare vorhanden war. Der starke Rückgang der blattrollverdächtigen Pflanzen bei der zweiten Besichtigung läßt sich ziemlich ungezwungen durch die bereits früher gegebene Darstellung erklären. Wir müssen hierbei berücksichtigen, wie wir schon in einer früheren Veröffentlichung ausgeführt haben<sup>1)</sup>, daß von dem Moment an, wo der Parasit seine

<sup>1)</sup> l. c.

Tätigkeit beginnt, ein Kampf zwischen der Wirtspflanze und dem Parasiten einsetzt, der außer von der Virulenz des Parasiten und der Widerstandsfähigkeit der Pflanze, auch von äußeren, meist unbekannten Einflüssen, die bestimmend auf die beiden Faktoren einwirken, abhängig ist. Die in Tabelle V angeführten Erntezahlen stimmen mit den Beobachtungen überein. Den besten Ertrag lieferte Magnum bonum aus Weißensulz, die auch während der Vegetationsperiode am besten von allen Provenienzen in bezug auf Stand, Fehlstellen, Kümmerern und rollkranken Pflanzen abgeschnitten hatte

In Tabelle VI bringen wir die Beobachtungsergebnisse beim

Provenienzen aus dem Jahre 1910.

Besichtigung am													Erntegewicht pro Parzelle (80 m <sup>2</sup> ) in kg	Standengewicht
12. Juli				21. Juli				10. August						
Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank			
gut	wenig	einige	11	gut	3	10	23	gut	0	0	140	68'00	261'54	
sehr schl.	viele	sehr viele	42	schl.	viele	viele	55	schl.	viele	viele	175	21'00	80'77	
"	"	"	alle	"	"	"	175	"	"	"	alle	8'00	30'77	

Anbau dreier dieser Provenienzen im Jahre 1910, wo sie auf verseuchtem Boden angebaut waren. Auf die aus dem Vergleich der beiden Tabellen IV und VI, V und VI sich ergebenden Folgerungen kommen wir noch eingehender im nächsten Abschnitt zurück. Die Anbauprobe der gesunden Magnum bonum aus Weißensulz zeigt aber jedenfalls, daß, wenn auch die Sorte Magnum bonum als eine für die Rollkrankheit sehr anfällige bezeichnet werden muß, wie schon früher bemerkt, doch von einer allgemeinen Sortendegeneration bei ihr nicht gesprochen werden kann, sondern daß die Ernterückgänge bei dieser Sorte, die vielfach sowohl in Deutschland als auch bei uns beobachtet werden konnten, wahrscheinlich einzig und allein auf den Be-

fall durch die Blattr.

d. Es kann daher wohl behauptet werden, daß es nicht unmöglich sein dürfte, durch Anbau einer gesunden *Magnum bonum* in unverseuchtem Boden, eventuell sogar auch aus zweifelhaftem Material durch Veredlungsauslese, wieder einen gesunden und ertragreichen Stamm der *Magnum bonum*, die mit Recht einen so hohen Marktwert hat, zu erhalten.

Dies wäre eine dankbare Aufgabe für Kartoffelvermehrungsstationen, insoferne dieselben natürlich über noch unverseuchte Böden verfügen.

#### **IV. Versuche über die Frage der Uebertragung der Krankheit durch den verseuchten Boden.**

Im Jahre 1910 haben wir auf Grund einer Versuchsreihe die Ansicht ausgesprochen, daß der verseuchte Boden die Blattrollkrankheit auf gesundes Saatgut übertragen könne, eine Ansicht, die übrigens schon früher, wenn auch meist nicht in ganz klarer Form von anderen Beobachtern ausgesprochen worden ist, und heute von einer großen Zahl von Praktikern, insbesondere den Züchtern, geteilt wird. Denn alle die Ratschläge, welche dahin lauten, Kartoffel nicht auf Boden zu bauen, auf dem die Blattrollkrankheit stark aufgetreten ist, oder Kartoffel auf demselben Felde nicht vor 4 Jahren wieder zu bauen, ferner die Vorschläge, Böden, auf denen kranke Kartoffel gestanden sind sorgfältig von den Resten reinigen, rollkrankes Kartoffelkraut nicht auf den Düngerhaufen zu bringen etc. sind alle aus solchen Beobachtungen hervorgegangen. Welcher Anteil bei diesen Maßregeln gerade der Blattrollkrankheit zuzuschreiben ist, kann jetzt nachträglich nicht mehr konstatiert werden, da Beobachtungen gerade über die Rollkrankheit eigentlich erst seit wenigen Jahren systematisch gemacht werden.

Aber auch die neuesten Beobachter Adlung<sup>1)</sup>, Arnim-Schlagenthin<sup>2)</sup>, Boerger<sup>3)</sup>, Bohutinsky<sup>4)</sup>, v. Lochow<sup>5)</sup>,

<sup>1)</sup> Adlung-Sindlingen. Ertragsreiche und gleichzeitig widerstandsfähige Sorten. *Illustr. Landw. Ztg.* 1908, I, S. 223 ff.

<sup>2)</sup> Arnim-Schlagenthin. Zunehmende Erkrankung der Kartoffeln. *D. Landw. Pr.*, 35. Jahrg., 1908, Nr. 15, S. 159.

<sup>3)</sup> Boerger-Alb. Neuere Beobachtungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffeln. *Mitt. d. Hauptsammelstelle f. Pflanzenschutz a. d. Kgl. Landw. Akademie in Bonn-Popelsdorf. Landw. Zeitschr. f. d. Rheinprovinz.* 11. Jahrg., 1910, Nr. 31, S. 467.

Manns<sup>6)</sup>, Müller<sup>7)</sup>, Pethybridge<sup>8)</sup>, Smith u. Swingle<sup>9)</sup>, Spieckermann<sup>10)</sup>, Störmer<sup>11)</sup>, Störmer und Morgenthaler<sup>12)</sup>, Vaňha<sup>13)</sup> scheinen Anhänger dieser Ansicht zu sein, wenn dies aus ihren Angaben manchmal auch nur indirekt ersichtlich ist. Mit Rücksicht auf die große praktische Bedeutung dieser Frage erschien es uns von größtem Wert, in diesem Jahre abermals Versuche einzuleiten, deren Resultate als Beweise für die von uns im Vorjahre vertretene Anschauung dienen könnten. Zu diesem Zwecke bauten wir 14 „gesunde Sorten“ teils auf verseuchtem, teils auf unverseuchtem Boden an. Als verseuchter Boden diente ein Feld in Eisgrub, das schon in den Jahren 1909 und 1910 blattrollkranke Kartoffel getragen hatte. Die Pflanzen wurden während der Vegetationszeit neunmal, und zwar am 20. und 30. Juni, 12. und 28. Juli, 8., 18. und 30. August, 13. und 21. September beobachtet. Mit einem Teil desselben Saatgutes wurde ein vergleichsweiser Anbau auf Böden, die entweder überhaupt noch nie Kartoffel getragen hatten, oder wo Blattrollkrankheit nicht gefunden worden war und die, so-

4) Bohutínský. Beiträge zur Erforschung der Blattrollkrankheit. Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Oesterreich 1910, 13. Jahrg., Heft 7, S. 607.

5) v. Lochow, Petkus. Prüfung auf Leistung bei der Kartoffelzüchtung. Illustr. Landw. Ztg. 1910, S. 135.

6) Manns F. The Fusarium (wilt) and dry rot of the potato Bull. of the Ohio Agricult. Exp. Stat. No. 229, May 1911, p. 302—305.

7) Müller H. C. Bericht über die Tätigkeit der Agrik.-chem. Kontrollstation und der Versuchsstation f. Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen für das Jahr 1910, S. 81.

8) Pethybridge G. H. Dep. of Agric. and techn. Instruction of Ireland. Investigations on Potato diseases (II. Rapport). Dep. Journ. Vol. XI, No. 3, S. A. p. 32.

9) Smith and Swingle. The dry rot of potatoes due to Fusarium oxysporum. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant Industry Bull. No. 55. Washington 1904.

10) Spieckermann. Der Kampf gegen die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Landw. Ztg. f. Westphalen und Lippe. 65. Jahrg. 1908, S. 116.

11) Störmer. Obstbaumsterben und Kartoffelkrankheit. Jahresbericht der Vereinigung f. angew. Botanik 1909, S. 119.

12) Störmer-Morgenthaler. Das Auftreten der Blattrollkrankheit der Kartoffeln in der Provinz Sachsen im Jahre 1910. Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft IX. 12. Heft, S. 522 ff.

13) Vaňha. Die Kräusel- oder Rollkrankheit der Kartoffel, ihre Ursache und Bekämpfung. Monatshefte für Landwirtschaft 1910.

mit als unverseucht angenommen werden konnten (in Eisgrub, Krems, Gumpoldskirchen, Admont), durchgeführt. Von den 14 verwendeten Sorten waren 8 (Bonar, Bojar, Znicz, Switez, Bohun, Busola, Gryf, Gavronek), 1911 neu von Dolkowsky bezogen und stammte dieses Saatgut von Feldern, die wir im Laufe des Sommers 1910 zu wiederholtenmalen besichtigt und so gut als frei von Blattrollkrankheit gefunden hatten. Fünf Sorten (Unica, Fürst Bismarck, Präsident Krüger, Max Eyth und Silesia) waren von der Landwirtschaftskammer von Schlesien bezogen und stammten von anerkannten<sup>1)</sup> (blattrollkrankheitsfreien) Feldern und eine Sorte (Magyar Kincs) hatten wir direkt vom Züchter Agnelli in Ungarn bezogen. Die Beobachtungsergebnisse des Anbauversuches auf verseuchtem Boden ergeben sich aus den Zusammenstellungen der Tabelle VII. Bevor wir zur Besprechung derselben übergehen, sei nur noch kurz erwähnt, daß die Kartoffeln am 22. April gelegt wurden und ziemlich gleichmäßig zwischen dem 12. und 16. Mai aufgingen. Der Stand der Kartoffeln war bei der ersten Besichtigung ein guter, womit auch die geringe Zahl der Fehlstellen und Kümmerer übereinstimmt. Auch der Gesundheitszustand ließ zu dieser Zeit bei den meisten Sorten nichts zu wünschen übrig, nur in einzelnen Fällen fanden sich schon zu dieser Zeit einige verdächtige Exemplare vor. Das Bild änderte sich auch bei den 5 folgenden Besichtigungen (am 30. Juni, 12. und 28. Juli) nicht wesentlich, wenn auch bei der letzten Besichtigung am 28. Juli die Zahl der rollkranken Pflanzen schon eine kleine Steigerung erfuhr. Ein ganz anderes Bild aber bezüglich des Gesundheitszustandes zeigte die Besichtigung am 8. August. Wir fanden anlässlich dieser Besichtigung bei jeder Sorte einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz rollkranker Pflanzen. Dieser Prozentsatz erhöht sich noch bei den weiteren Besichtigungen und erreicht bei der letzten Besichtigung (am 21. September) bei mancher Sorte eine beträchtliche Höhe (so bei Magyar Kincs, Max Eyth, Bojar, Silesia, Switez, Bohun, Präsident Krüger, 20 bis 30%, bei den anderen bis auf Bonar, einer widerstandsfähigeren Sorte zirka 10 bis 15%). In Wirklichkeit waren aber diese Zahlen noch höher, da wir nur alle

---

<sup>1)</sup> Bekanntlich existiert in der Provinz Schlesien und Provinz Sachsen eine Anerkennung der Kartoffel bezüglich des Freiseins der Felder von Blattrollkrankheit.

Tabelle VII. Baumschule.

Sorte	Besichtigung am											
	20. Juni				30. Juni				12. Juli			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magyar Kincs . .	gut	1	1	einige verd.	s. gut	0	3	0	s. gut	0	4	0
Max Eith . . . .	"	0	0	0	"	0	0	0	"	0	0	0
Bojar . . . . .	"	0	1	1 verd.	"	0	1	0	"	0	1	2
Silesia . . . . .	"	0	0	0	"	0	1	0	"	0	1	0
Switez . . . . .	"	0	0	0	"	0	1	0	"	0	1	0
Bohun . . . . .	"	2	0	6 ?	gut	1	3	4	gut	1	3	5—10
Bonar . . . . .	"	3	4	mehrere	"	3	2	5	"	2	3	3—10
Busola . . . . .	"	1	4	2 verd.	s. gut	0	0	0	s. gut	0	1—2	1—2
Znicz . . . . .	"	1	0	0	gut	0	2	0	"	0	2	2—3
Gawronek . . . .	"	1	1	0	s. gut	0	3	0	"	0	3	0
Gryf . . . . .	"	0	1	0	"	0	1	0	"	0	0	0
Unica . . . . .	ungl.	0	4	einzelne	ungl.	2	3	5	gut	2	3	5
Fürst Bismarck .	gut	5	einzelne	0	s. gut	7	2	0	"	7	2	2—4
Präsid. Krüger .	"	1	2	1 verd.	"	0	2	0	s. gut	0	2	2

Sorte	Besichtigung am											
	28. Juli				8. August				18. August			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magyar Kincs . .	s. gut	0	4	9	s. gut	0	4	35—38	s. gut	0	4	42
Max Eith . . . .	"	0	3	4	"	0	0	16	"	0	0	23—25
Bojar . . . . .	"	0	1	4	"	0	1	17	"	0	1	28—30
Silesia . . . . .	"	0	1	6	gut	0	1	15	"	0	1	20
Switez . . . . .	"	0	1	0	s. gut	0	1	8—10	"	0	1	10—12
Bohun . . . . .	gut	1	3	11	gut	0	3	25	mittel	1	3	20
Bonar . . . . .	s. gut	2	2	6	s. gut	2	2	19—20	s. gut	2	2	20
Busola . . . . .	gut	0	2	2—3	"	0	2	5—6	"	0	2	5
Znicz . . . . .	s. gut	0	2	1	"	0	2	8—10	"	0	2	13—15
Gawronek . . . .	gut	0	3	3	gut	0	3	19	"	0	3	7—8 <sup>1)</sup>
Gryf . . . . .	s. gut	0	1	3	s. gut	0	1	17	"	0	1	8 <sup>2)</sup>
Unica . . . . .	gut	2	3	alle verd.	gut	2	3	20	gut	2	3	23—25
Fürst Bismarck .	"	7	2	einige	s. gut	7	2	14	s. gut	7	2	14
Präsid. Krüger .	s. gut	0	1	3	"	0	1	14	"	0	1	28—30

1) Die Hälfte der Parzelle bereits abgestorben.

2) Einige im Absterben begriffene rollkranke Pflanzen, daher die geringe Ziffer gegenüber der Beobachtung am 8. August.

Fortsetzung der Tabelle VII.

Sorte	Besichtigung am											
	30. August				13. September				21. September			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magyar Kines . . .	s. gut	0	4	17	s. gut	0	4	45	s. gut	0	4	45
Max Eith. . . . .	"	0	0	28-30	"	0	0	30	"	0	0	30
Bojar . . . . .	"	0	1	10	"	0	1	40	"	0	1	40
Silesia . . . . .	"	0	1	25	gut	0	1	25	"	0	1	30
Switez . . . . .	"	0	1	12-15	s. gut	0	1	12	"	0	1	12
Bohun . . . . .	gut	1	3	28	gut	1	3	28	gut	1	3	28
Bonar . . . . .	s. gut	2	2	23-25	s. gut	2	2	25	s. gut	2	2	28
Busola . . . . .	"	0	2	5	"	0	2	4	"	0	2	4
Znicz . . . . .	"	0	2	14-16	"	0	2	12	"	0	2	16
Gawronek . . .	gut	0	3	9-10	gut	0	3	9	abgestorben			
Gryf . . . . .	"	0	1	15 <sup>1)</sup>	"	abgestorben				"	2	3
Unica . . . . .	s. gut	0	2	16	"	2	3	12	gut	2	3	15
Fürst Bismarck .	"	7	2	18-20	s. gut	7	2	18	s. gut	7	2	18
Präsid. Krüger .	"	0	1	30-35	"	0	1	35	"	0	1	40

1) Die Hälfte der Parzelle bereits abgestorben.

diejenigen Pflanzen als rollkrank bezeichneten, die zweifellos und ganz typisch die Symptome der Blattrollkrankheit aufgewiesen haben und diejenigen Pflanzen dabei nicht berücksichtigten, die uns nur als „verdächtig“ erschienen waren. Schon die Tatsache, daß die Pflanzen so lange Zeit (bis Anfang August) keinerlei Symptome der Blattrollkrankheit zeigten, ist ein Fingerzeig dafür, daß wir wirklich gesundes Saatgut zur Verfügung hatten und die später auftretenden Massenerkrankungen auf die Wirkung des Bodens, d. h. auf eine Infektion durch den verseuchten Boden zurückgeführt werden können. Mit zwingender Notwendigkeit ergibt sich dies, wenn wir die Beobachtungsergebnisse des Anbaues des gleichen Saatgutes auf verschiedenen anderen Böden, die wir aus den früher erwähnten Gründen als unverseucht annehmen konnten, betrachten. Tabelle VIII zeigt uns die diesbezüglichen Resultate in Eisgrub, Tabelle IX die in Krems, Tabelle X die in Gumpoldskirchen und Tabelle XI die in Admont. Auf allen „un-



Tabelle VIII. Eisgrub.

Sorte	Besichtigung am											
	20. Juni				30. Juni				12. Juli			
	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank
Magyar Kincs . . .	s. gut	1	0	1	s. gut	1	1	0	s. gut	1	1	0
Max Eith . . . . .	gut	1	4	1?	gut	1	5	0	„	1	4—5	1—2
Bojar . . . . .	„	0	0	0	„	0	0	0	„	0	0	0
Silesia . . . . .	mittel	1	0	0	„	0	1	0	s. gut	1	3	0
Switez . . . . .	s. gut	0	0	0	s. gut	0	1	0	s. gut	0	1	0
Bohun . . . . .	gut	0	1	1	gut	0	1	2—2	gut	0	1—2	2
Bonar . . . . .	„	1	2	0	s. gut	0	0	0	s. gut	0	1	0
Busola . . . . .	ungl.	0	3	0	gut	0	4	0	gut	0	4	0
Zniec . . . . .	gut	0	1	0	„	0	0	0	s. gut	0	0	0
Gawronek . . . . .	„	0	5	0	„	0	3	1—2	gut	1	3	1
Gryf . . . . .	„	0	0	0	s. gut	0	0	0	s. gut	1	0	0
Unica . . . . .	mittel	2	einige	viele?	gut	2	3	3—4	gut	2	4	1—2
Fürst Bismark . . .	„	3	mehrere	0	„	2	4—5	1	s. gut	2	4	1
Präs. Krüger . . .	gut	1	2	0	„	2	3	0	gut	2	3	0

Sorte	Besichtigung am											
	28. Juli				8. August				18. August			
	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmere	rollkrank
Magyar Kincs . . .	s. gut	1	1	0	s. gut	1	1	1	s. gut	1	1	3
Max Eith . . . . .	„	1	4—5	1—2	„	1	5	0	„	1	5	1—2
Bojar . . . . .	„	0	0	0	„	0	0	0	„	0	0	0
Silesia . . . . .	gut	1	3	2	„	1	3	2	s. gut	1	3	2
Switez . . . . .	s. gut	0	1	2	„	0	1	0	s. gut	0	1	1—2
Bohun . . . . .	gut	0	1	2	gut	0	1	2	gut	0	1	1
Bonar . . . . .	s. gut	0	0	2	s. gut	0	1	2—3	s. gut	0	0	2
Busola . . . . .	„	0	4	2	„	0	4	0	„	0	4	1
Zniec . . . . .	„	0	0	0	„	0	0	1—2	„	0	0	3
Gawronek . . . . .	gut	1	3	1	„	1	3	2	gut	1	3	2
Gryf . . . . .	s. gut	1	0	0	„	1	0	0	s. gut	1	0	2—3
Unica . . . . .	gut	2	3	?	gut	2	3	6—8	gut	2	3	10
Fürst Bismarek . . .	„	2	5	3	s. gut	2	5	3	s. gut	2	5	4—5
Präs. Krüger . . .	s. gut	2	3	0	„	2	3	2	„	2	3	3

Fortsetzung der Tabelle VIII.

S o r t e	B e s i c h t i g u n g a m											
	30. August				13. September				21. September			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Magyar Kincs . . .	s. gut	1	1	5	s. gut	1	1	5-6	s. gut	1	0	7
Max Eith . . . . .	"	1	5	1-2	"	1	5	2-3	"	1	0	2-3
Bojar . . . . .	"	0	0	2	"	0	0	0	"	0	0	0
Silesia . . . . .	"	1	3	2-3	"	1	3	2	"	1	3	2
Switez . . . . .	"	0	1	1-2	"	0	1	0	s. gut	0	1	0
Bohun . . . . .	gut	0	1	1-2	gut	0	1	0	gut	0	1	2
Bonar . . . . .	s. gut	0	0	3	s. gut	0	0	3	s. gut	0	0	3
Busola . . . . .	"	0	4	1?	"	0	4	2	"	0	4	4-5
Znicz . . . . .	"	0	0	3	"	0	0	3	"	0	0	3
Gawronek . . . . .	"	1	3	1-2	"	0	3	abgest.	abgestorben			
Gryf . . . . .	"	1	0	2-3	gut	1	0	"	"	"	"	"
Unica . . . . .	gut	2	3	10-15	"	2	3	10-12	gut	2	3	12-14
Fürst Bismarck . .	s. gut	2	5	3-4	s. gut	2	5	6-7	s. gut	2	5	6-8
Präs. Krüger . . .	"	2	3	4	"	2	3	4	"	2	3	4

Tabelle IX. Krems.

S o r t e	B e s i c h t i g u n g a m							
	21. Juni				5. August			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Bojar . . . . .	sehr gut	0	5	0	sehr gut	0	0	0
Bonar . . . . .	gut	5	6	0	"	1	0	1 (?)
Bohun . . . . .	"	1	3	0	gut	1	0	1 (?)
Busola . . . . .	minder	7	7	0	"	2	0	0
Gawronek . . . . .	gut	2	6	1 (?)	"	0	0	0
Gryf . . . . .	"	0	5	0	"	0	0	0
Switez . . . . .	"	0	8	0	sehr gut	0	0	0
Znicz . . . . .	"	1	6	0	"	0	0	1 (?)
Silesia . . . . .	"	1	1	0	gut	0	0	1 (?)
Max Eith . . . . .	minder	3	4	0	ungleich	0	1-2	0
Fürst Bismarck . .	ungleich	5	3	0	gut	1	0	1-2 (?)
Präs. Krüger . . .	"	0	6	1	"	0	0	1
Unica . . . . .	mittel	2	5	22 (?)	"	1	0	(?)
Magyar Kincs . . .	ungleich	3	13	0	sehr gut	1	0	0

Tabelle X. Gumpoldskirchen.

Sorte	Besichtigung am												Anmerkung				
	2. Juni			19. Juni			31. Juli			16. August							
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank					
Silesia . . . . .	gut	3	0	0	gut	1	2	0	gut	2	0	3	gut	3	0	0	Stand im allgemeinen mit Ausnahme der Sorte Fürst Bismarck gut, nur bei dieser Sorte zahlreichere Fehlstellen. Kümmerer im allgemeinen sehr wenige. Nirgends sicher blattrollkranke Pflanzen.
Fürst Bismarck . . . . .	mittel	10	0	1	mittel	5	6	0	schlecht	5	2	1-2	mittel	5	4	0	
Präs. Krüger . . . . .	gut	4	0	0	gut	0	4	0	mittel	0	0	0	gut	0	0	0	
Switez . . . . .	"	1	0	0	"	0	4	0	gut	1-2	5	0	"	0	0	0	
Busola . . . . .	mittel	10	0	0	"	4	1	0	"	3	2	0	"	0	0	0	
Gawronek . . . . .	gut	0	0	0	"	0	2	3	"	0	0	0	"	1	0	1	
Znicz . . . . .	"	6	0	0	"	0	5	0	"	0	0	0	"	0	2	0	
Bonar . . . . .	e. ungl.	1	0	0	"	0	4	1	"	0	0	2-3	ungleich	0	0	6(?)	
Bojar . . . . .	gut	0	0	0	s. gut	0	0	0	"	1	0	0	gut	0	0	1	
Bohun . . . . .	"	2	0	0	gut	2	2	1-2	"	2	0	1-2	"	2	0	0	
Magyar Kincs . . . . .	"	0	0	0	"	2	5	einige	"	1	0	1-2	"	1	0	0	
Gryf . . . . .	"	0	0	0	"	0	2	0	"	0	0	0	"	0	0	2-3	
Max Eth. . . . .	"	1	0	0	"	1	1	0	"	1	0	0	ungleich	1	0	0	
Unica . . . . .	"	3	0	0	"	1	0	0	ungleich	1	0	2	gut	0	0	0	

Tabelle XI. Admont.

S o r t e	B e s i c h t i g u n g a m							
	8. Juni				29. August			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerer	rollkrank
Unica. . . . .	gut	wenige	wenige	0	gut	0	0	5—6
Zniez. . . . .	"	0	0	0	s. gut	0	0	7—8
Bojar. . . . .	schl.	viele	?	0	"	2—3	0	1—2
Gawronek . . . .	s. gut	1—2	einzelne	0	gut	0	0	1—2
Bohun . . . . .	gut	2—3	wenige	0	"	0	0	1—2
Busola . . . . .	minder	viele	viele	0	s. gut	0	0	3—4
Gryf . . . . .	ungl.	wenige	"	0	gut	0	0	1—2
Magyar Kincs . .	"	mehrere	"	0	"	0	0	0
Switez . . . . .	gut	2—3	wenige	0	s. gut	0	0	0
Silesia . . . . .	minder	mehrere	viele	0	gut	0	0	1—2 (?)
Bonar . . . . .	gut	3—4	wenige	0	"	0	0	0
Max Eyth <sup>1)</sup> . . .	"	einzelne	viele	?	"	2—3	wenige	3—4 verd.
Präs. Krüger . .	mittel	wenige	mehrere	0	"	0	0	0
Fürst Bismarck .	gut	einzelne	einzelne	0	"	0	0	einzelne 2—3 (?)

<sup>1)</sup> Zeigten ein eigentümliches Kräuseln der Gipfeltriebe (?).

verseuchten" Böden blieben die Kartoffel relativ gesund und ihr Gesundheitszustand änderte sich auch während der ganzen Vegetationszeit nicht. Bemerkenswert ist noch der Umstand, daß auf verseuchtem Boden gerade anfangs August die Massenerkrankungen auftraten, wir also um diese Zeit herum den Beginn der Infektion vom Boden aus annehmen müssen, denn wie in unserer früheren Veröffentlichung erwähnt worden ist, konnten wir auch im Jahre 1910 bei dem Saatgut, das wir als „gesund“ auf denselben verseuchten Boden gebracht haben, zu ganz demselben Zeitpunkte das Auftreten dieser Massenerkrankungen beobachten.

Es ist naheliegend anzunehmen, daß dieses plötzliche Auftreten der Krankheit, das Eintreten so zahlreicher Pilzinfektionen jedenfalls nur vom Boden aus entweder mit dem Entwicklungszustande, der Virulenz des Pilzes oder mit äußeren zu dieser Zeit herrschenden Vegetationsbedingungen im Zusammenhang stehe.

Von Wichtigkeit mag auch die Menge und das gegenseitige Verhältnis der durch die Mikrobentätigkeit am Boden entstandenen gelösten Nährstoffe sein, welche die Pflanze durch ihr Wurzelsystem aufzunehmen vermag. Auf diese Verhältnisse hat J. Stoklasa in seiner bekannten Schrift „Biochemischer Kreislauf des Phosphations im Boden“ besonders hingewiesen und gefunden, daß die löslichmachenden Sekrete der Mikroorganismen wichtiger für die Assimilation der anorganischen Nährstoffe durch die Pflanzen sind, als die lösenden Ausscheidungen der Wurzeln. Auch diese Umstände mögen jenen Zustand eines Bodenzpilzes mitbedingen, der ihn befähigt in die Pflanze einzudringen und welcher Zustand eben als Virulenz bezeichnet werden kann.

Aus den jeden Tag in Eisgrub aufgezeichneten meteorologischen Daten konnten wir ein genaues Bild über den Witterungsverlauf der ganzen Vegetationszeit an diesem Ort gewinnen. Neben den Niederschlagsmengen wurde dreimal des Tages Lufttemperatur und Bodentemperatur (in 30 cm Tiefe) registriert. Im Monat Mai hatten wir im ganzen eine Niederschlagsmenge von 109 mm und waren die Niederschläge ziemlich gleichmäßig über den ganzen Monat verteilt. Eine länger andauernde absolute Trockenheit trat in diesem Monat nicht ein. Auch im nächsten Monat findet sich keine lange Trockenheitsperiode, wenn auch die Menge des Niederschlages (26.2 mm) bedeutend geringer war, als im Vormonat. Die Temperaturen wiesen in diesen beiden Monaten keine stärkeren Schwankungen auf. Der Monat Juli hingegen zeigt sich sehr niederschlagsarm (im ganzen 9.4 mm, wovon die ersten 3 auf den 2. und 3. Juli entfallen). Vom 9. Juli an gefangen herrschte bis Ende des Monats große Trockenheit bei relativ hohen Temperaturen. Wir glauben nun annehmen zu können, daß vielleicht auch diese Verhältnisse, wenigstens indirekt, zum Eintreten der anfangs August zu beobachtenden Masseninfektionen beigetragen haben, und zwar in der Weise, daß durch die lang herrschende Trockenheit in Verbindung mit der hohen Temperatur das Entstehen von Rissen an den Stengeln Eingangspforten für Parasiten geschaffen wurden<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Hier sei nochmals auf die Ansicht Hiltners hingewiesen, wonach die mit konzentrierter Nährlösung erfüllten Gefäße förmliche Anlockungsmittel für Pilze, insbesondere Fusarien und Verticillien seien.

Tabelle XII.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
B e z e i c h n u n g	Ernteergebnis in Kilogramm in					Durchschnittsgewichte pro Stände in Gramm mit Berücksichtigung der zuletzt konstatierten Fehlstellen in				
	Eisgrub	Eisgrub	Krems	Gumpoldskirchen	Admont	Eisgrub	Eisgrub	Krems	Gumpoldskirchen	Admont
	Unverseuchter Boden					Unverseuchter Boden				
	Versuchter Boden					Versuchter Boden				
Magyar Kincs . . .	6370	14666	14718	12526	8720	45500	106024	106493	90666	62285
Max Eyth . . .	6470	7530	7180	6700	7994	46214	54457	51282	58929	57928
Bojar . . .	4000	8500	7718	9671	9500	28571	60714	55128	69079	67857
Silesia . . .	6070	7950	10050	11900	11364	43357	57469	71798	89815	81171
Switez . . .	6850	8920	7987	7000	11233	48929	6369	57051	50000	80235
Bohun . . .	5580	842	10050	11881	10882	40144	60119	72727	87162	77728
Bonar . . .	7020	8683	7000	7552	9090	50875	61964	50649	53947	64928
Busola . . .	7100	7250	6013	7000	7235	50000	51785	44079	50000	51678
Znicz . . .	5480	8041	8615	7368	10945	39143	57440	61538	52631	78178
Gawronek . . .	8070	7791	9860	7277	12126	57643	55650	42923	52666	86614
Gryf . . .	5800	6266	5923	9063	8360	41429	45241	42308	64737	59713
Unica . . .	7050	7200	10400	11789	9078	51087	52683	75324	68065	64843
Fürst Bismarck . .	5960	7791	7718	3684	9739	44813	56325	55844	28846	69500
Präsident Krüger . .	3920	6583	7360	6631	10264	28000	48170	52564	47368	73313

Interessant sind auch die Ernteergebnisse dieser Versuche auf verseuchten und unverseuchten Böden. Dieselben sind zusammengestellt in Tabelle XII.

Die in der Tabelle gegebenen Zahlen sind für eine gleiche Anzahl von Pflanzen berechnet und können daher untereinander verglichen werden. Ziehen wir nun diesen Vergleich zwischen den Ernten auf verseuchtem Boden (Kolonne II) und den auf unverseuchten Böden (Kolonnen III bis VI), so ergibt sich auf den ersten Blick, daß die Erträge auf den unverseuchten Böden durchschnittlich höher, und zwar in einzelnen Fällen sehr bedeutend höher sind, als auf dem verseuchten Boden. — Am besten vergleichbar sind natürlich die Erträge vom verseuchten und unverseuchten Feld in Eisgrub (Kolonne II und III), da die beiden Versuchsfelder nicht weit voneinander gelegen waren und Boden und klimatische Verhältnisse als fast gleich angenommen werden konnten. Beim Vergleich dieser beiden Kolonnen sehen wir bei allen 14 Sorten ausnahmslos eine, in manchen Fällen sehr bedeutende Depression der Erträge im verseuchten Boden gegenüber denen im unverseuchten Boden. Daß nicht eine verschiedene chemische und physikalische Beschaffenheit zwischen dem unverseuchten und dem verseuchten Boden als Ursache der Verschiedenheit im Ertrage angenommen werden kann, ergibt sich aus folgendem: Wir hatten, um auf diesem uns als verseucht geltendem Quartier für das weitere Studium der Verhältnisse eine Fruchtfolge einzuführen, einen Teil dieses Quartieres im Jahre 1911 mit Futterrüben bebaut. Bei der Ernte ergab dieses Stück des Quartieres den gleichen Ertrag wie ein ebenso großes Stück auf einem anderen (unverseuchten) Quartier. Dies berechtigt uns wohl die Ernteverminderung bei den Kartoffeln auf dem genannten Quartier einzig und allein auf Rechnung der Blattrollkrankheit, beziehungsweise auf das Vorhandensein des Erregers derselben im Boden zu setzen. Während nun diese Depression bei manchen Sorten eine sehr bedeutende ist (sie beträgt beispielsweise bei der Sorte Magyar Kines zirka 57%), sehen wir, daß bei anderen Sorten wieder nur geringe Differenzen vorkommen, so beispielsweise bei Busola, Gryf, Unica. Als Grund für dieses verschiedene Verhalten der einzelnen Sorten müssen wir wieder die verschiedene individuelle Widerstandsfähigkeit (Anfälligkeit) der einzelnen Sorten gegenüber der Blatt-

rollkrankheit annehmen. Auch auf den anderen unverseuchten Böden in Krems, Gumpoldskirchen, Admont wo dieselben Sorten gebaut wurden, sehen wir, wie die Betrachtung der Kolonnen IV, V, VI zeigt, durchschnittlich höhere Erträge als beim verseuchten Boden in Eisgrub. Es machen sich hier naturgemäß gegenüber dem Ertrag auf unverseuchtem Boden in Eisgrub gewisse Unterschiede der einzelnen Sorten bemerkbar, was aber nur auf die Verschiedenheit der Boden- und klimatischen Verhältnisse zurückzuführen ist. Dieselben Unterschiede, wie bei dem Gesamtgewichte zeigen sich auch beim Vergleich der Staudengewichte (Kolonnen VII bis XI der Tabelle XII). Aus den Zahlen der Tabelle ist ersichtlich, daß bei einzelnen anfälligen Sorten, wenn auch das verwendete Saatgut ganz gesund war, durch seinen Anbau auf verseuchtem Boden bereits im ersten Jahre der Ernterückgang ein ganz erheblicher sein kann, eine Tatsache, die von größtem praktischem Interesse ist. Wir wollen hier noch einmal auf die Tabellen IV, V und VI zurückgreifen, und zwar speziell auf die Beobachtungen und Ermittlungen bei der Magnum bonum aus Greisitz in den Jahren 1910 und 1911. Im Frühjahr 1910 hatten wir das Saatgut als gesund aus Greisitz bezogen und dasselbe auf dem verseuchten Boden, der schon 1909 schwer blattrollkranke Kartoffel getragen hatte, angebaut. Außer diesen Magnum bonum standen auf demselben Quartier auch noch acht, damals von Dolkowski bezogene, ebenfalls gesunde Sorten. Betrachten wir die Tabelle VI, in der die bisherigen Beobachtungsergebnisse dieser Sorte verzeichnet sind, so sehen wir, daß im Anfang der Vegetation der Stand der Greisitzer Magnum bonum ein ganz guter und auch der Gesundheitszustand derselben befriedigend war und erst später, durch Infektion vom Boden aus, ein immer größer werdender Prozentsatz blattrollkranker Pflanzen sich zeigte<sup>1)</sup>. Die Ernte war, wie ebenfalls aus der Tabelle VI ersichtlich ist, wenn auch nicht gerade bedeutend, so doch immerhin noch befriedigend. Betrachten wir die Tabelle IV, wo die im Jahre 1911 über den Nachbau dieser Magnum bonum gesammelten Daten niedergelegt sind, so sehen wir, daß schon vom Anfang an ein ziemlich hoher Prozentsatz blattrollkranker Pflanzen vorhanden war. Es ist also dem Parasiten im Vorjahre teilweise

---

<sup>1)</sup> Natürlich vorausgesetzt, daß die Kartoffeln tatsächlich von unverseuchten Feldern stammten.



gelingen, in die Knollen der Pflanzen einzudringen, bei dem diesjährigen Vegetationsbeginn in die neu gebildeten Triebe einzuwandern und so wurde daher die heuer wieder beobachtete Krankheit bei den in dem unverseuchten Boden angebauten Knollen durch die infizierten Knollen verschleppt. Diejenigen Knollen der Ernte 1910, die entweder nicht mycelhaltig waren, oder in den Fällen, wo die Pflanze das Eindringen des Parasiten in die neugebildeten Triebe verhindern konnte, lieferten gesunde Pflanzen, die auch einen hohen Ertrag gaben. Dadurch ist es erklärlich, daß der Ertrag dieser *Magnum bonum* im heurigen Jahre auf unverseuchtem Boden ein bedeutend höherer war, als im Vorjahre, wo sie auf verseuchtem Boden gebaut wurde<sup>1)</sup>.

Betrachten wir die Ernteergebnisse, die sich aus dem Vergleich der Erntezahlen in Tabelle V und VI ergeben, so steht einer Gesamternte des Jahres 1910 (auf 1 *ha* umgerechnet) von 85 *g* eine Ernte von 116 *g* (ebenfalls auf 1 *ha* umgerechnet) im Jahre 1911 gegenüber. Auch der Vergleich der durchschnittlichen „Staudengewichte“ zeigt uns dies (1910 261·54 *g*, 1911 353·6 *g*).

Ein weiteres Kommentar für die Wirkung des verseuchten Bodens liefern uns die Daten der Tabelle XIII. Wir haben bei dem eingangs dieses Kapitels besprochenen 14 Parzellenversuch, sowohl auf verseuchtem als auch unverseuchtem Boden, die typisch die Symptome der Blattrollkrankheit zeigenden Pflanzen im Verlaufe der Vegetationsperiode ausgepflockt und dann separat von den anderen uns gesund scheinenden Pflanzen geerntet. Wir waren so in der Lage, das Durchschnittsgewicht je einer kranken und einer gesunden Staude bei den einzelnen

---

<sup>1)</sup> Ein Teil dieses Mehrertrages ist allerdings auch dadurch bedingt, daß der unverseuchte Boden an und für sich als besserer Boden gegenüber dem verseuchten Boden bezeichnet werden muß: denn der von uns in diesem Jahr als „unverseucht“ benutzte Boden war ein leichter, gartenmäßig bearbeiteter Boden, während der im Vorjahre als „verseucht“ benutzte Boden ein schwererer, einfach feldmäßig bearbeiteter Boden war. Trotzdem sind die Unterschiede in den Ernteergebnissen so groß, daß wir diese Verschiedenheit des Bodens nicht allein als Ursache annehmen können. Dies beweist der Umstand, daß der Ertrag des „verseuchten“ Bodens an Kartoffeln auch um ein bedeutendes geringer war als der Ertrag anderer ganz in der Nähe liegender qualitativ gleicher, aber unverseuchter Kartoffelflächen.

Tabelle XIII. Staudengewichte ausgepflockter (kranker) und gesunder Pflanzen von verseuchtem und nichtverseuchtem Boden in Eisgrub.

Sorte	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Verseuchter Boden			Unverseuchter Boden			Differenz zwischen den gesunden des verseuchten und den verseuchten Bodens in Gramm	Differenz zwischen den gesunden des verseuchten und den verseuchten Bodens in Gramm
	Staudengewicht in Gramm im Durchschnitt bei		Differenz	Staudengewicht in Gramm im Durchschnitt bei		Differenz		
	gesunden	kranken		gesunden	kranken			
	gesunden	kranken		gesunden	kranken			
Gawronek . . . .	599.23	244.4	+ 354.83	567.07	250.00	+ 316.93	— 32.16	+ 5.60
Znierz . . . .	435.48	50.0	+ 385.48	592.60	83.33	+ 509.27	+ 157.12	+ 33.33
Bonar . . . .	555.56	247.62	+ 307.94	629.63	350.00	+ 279.63	+ 74.07	+ 102.38
Gryf . . . .	430.95	264.28	+ 166.67	456.79	275.00	+ 181.79	+ 25.84	+ 10.72
Busola . . . .	514.81	300.00	+ 214.81	524.39	250.00	+ 274.39	+ 9.58	— 50.00
Unica . . . .	517.54	479.17	+ 38.37	530.56	500.00	+ 30.56	+ 13.02	+ 20.83
Fürst Bismarck . .	434.37	266.66	+ 167.71	583.33	312.50	+ 270.83	+ 148.96	+ 45.84
Magyar Kincs . .	552.22	280.00	+ 272.22	1121.62	555.56	+ 566.06	+ 569.40	+ 275.56
Sylesia . . . .	484.74	159.09	+ 325.65	580.24	350.00	+ 230.24	+ 95.50	+ 190.91
Präsident Krüger . .	388.04	72.91	+ 315.13	500.00	125.00	+ 375.00	+ 111.96	+ 52.09
Bojar . . . .	354.37	94.59	+ 259.78	607.14	—	—	+ 252.77	—
Switez . . . .	523.44	125.00	+ 398.44	636.90	—	—	+ 113.46	—
Bohun . . . .	454.38	160.00	+ 294.38	601.19	—	—	+ 146.81	—
Max Eith . . . .	515.80	285.25	+ 230.55	544.58	—	—	+ 28.78	—

Parzellen auf verseuchtem und nicht verseuchtem Boden festzustellen. Die diesbezüglichen Zahlen gibt uns die Tabelle XIII. Vergleichen wir zunächst die Staudengewichte der gesunden und kranken Pflanzen der einzelnen Parzellen auf dem verseuchten Boden (Kolonne I und II der Tabelle XIII), so sehen wir bei allen Sorten die große Ueberlegenheit der gesunden Stauden gegenüber den kranken in bezug auf den Ertrag. Diese Differenzen zeigt uns die Kolonne III. Dasselbe finden wir, wenn wir die Staudengewichte gesunder und kranker Pflanzen der einzelnen Sorte auf unverseuchtem Boden miteinander vergleichen (Kolonne IV, V, VI). Die Tabelle zeigt uns aber noch mehr. Vergleichen wir den Ertrag der gesunden Pflanzen des verseuchten Bodens und den der gesunden des unverseuchten Bodens, so sehen wir (Kolonne VIII), daß mit Ausnahme einer einzigen Sorte (Gawronek) überall das Durchschnittsstaudengewicht einer gesunden Staude auf unverseuchtem Boden höher, und zwar bei manchen Sorten, bedeutend höher ist als das Durchschnittsstaudengewicht einer gesunden Staude auf verseuchtem Boden. Dasselbe gilt auch, ebenfalls mit einer einzigen Ausnahme, für die kranken Pflanzen des verseuchten und des nicht verseuchten Bodens.

Die ungünstige Einwirkung des verseuchten Bodens tritt uns hier ganz eklatant entgegen. Daß der Unterschied im Ertrag zwischen kranken und gesunden Stauden sowohl im verseuchten als auch im unverseuchten Boden ein so großer ist, kann wohl nicht weiter wundernehmen, aber auch die Tatsache, daß zwischen dem Ertrag der gesunden Stauden des verseuchten und den der gesunden Stauden des unverseuchten Bodens, anderseits zwischen dem Ertrag der kranken Stauden des verseuchten und dem der kranken Stauden des unverseuchten Bodens ein Unterschied zugunsten des unverseuchten Bodens besteht, läßt sich wohl nicht allzu schwer erklären.

Was zunächst die gesunden Stauden anbelangt, so dürfen wir nicht vergessen, daß es sich bei den sogenannten gesunden Stauden des verseuchten Bodens wahrscheinlich größtenteils nur um scheinbar gesunde Stauden handelt. Einen Beweis hierfür gibt uns der schon früher besprochene Nachbau der im Vorjahre als krank und gesund ausgepflochten Stauden Dolkowscher Sorten vom verseuchten Boden auf unverseuchten Boden.

Unter Zugrundelegung der von uns vertretenen Ansicht, daß ein parasitärer Pilz als Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel anzunehmen, und daß der verseuchte Boden als Träger dieses Pilzes aufzufassen sei, wird es erklärlich, daß die aus gesunder Knolle hervorgehende Pflanze in einem solchen Boden stets der Infektionsmöglichkeit ausgesetzt ist und jeder Schwächezustand der Pflanze oder jede hierfür günstige äußere Konstellation eine solche herbeiführen kann. Wenn es auch manchmal der Pflanze nachträglich gelingt, infolge ihrer individuellen Widerstandsfähigkeit das weitere Vordringen und damit die stärkeren schädlichen Wirkungen des Parasiten hintanzuhalten, so befindet sie sich doch im Nachteile gegenüber einer aus einer gesunden Mutterknolle hervorgegangenen Pflanze im unverseuchten Boden. Was die Erklärung dieses Umstandes bei den kranken Pflanzen anbelangt, so scheint uns die primäre Infektion (vom Boden aus) vielleicht infolge einer größeren Aktivität des Parasiten stärkere Schädigungen zu verursachen als die sekundäre Infektion, die Infektion von der Mutterknolle aus. Tatsächlich konnten wir bei unseren Untersuchungen beobachten, daß bei solchen primären Infektionen der Pilz in kurzer Zeit weite Strecken der Pflanzen durchzog, also ein ungleich starkes Wachstum zeigte, während bei sekundärer Infektion derselbe gewöhnlich nur in den untersten Stengelpartien anzutreffen war.

Schon im Bericht über die Ergebnisse der Versuche des Jahres 1910 haben wir von einem primären und einem sekundären Auftreten der Krankheit gesprochen. Primär nannten wir das Auftreten, wenn die Pflanze durch Infektion vom Boden aus krank wurde, sekundär, wenn die Mutterknolle Trägerin der Krankheit hervorrufenden Organismus war und dieser aus der Mutterknolle die neue Pflanze infizierte. Daß nun solche Pflanzen, auf verseuchten Boden gebracht, weit schlechtere Resultate geben werden als wenn sie auf gesundem Boden stehen, ist wohl ohneweiters wahrscheinlich, denn es ist anzunehmen, daß die durch die Krankheit ohnehin geschwächten Pflanzen auch noch früher und leichter vom Boden aus (wieder primär) infiziert werden.

Berechtigen uns nun die Resultate unserer zweijährigen Versuche dazu, die vom praktischen Standpunkte so wichtige Frage, ob eine Verseuchung des Bodens bei der Blattrollkrank-

heit eintrete oder nicht, dahin zu beantworten, daß eine solche tatsächlich stattfinde, daß also ein Boden, auf dem blattrollkranke Pflanzen gestanden haben, beim kurz wiederholten Wiederaanbau gesunden Saatgutes die Blattrollkrankheit hervorrufen könne, so ergibt sich daraus wieder die nicht weniger wichtige Frage, wie lange ein solcher Boden als verseucht anzusehen sei, oder mit anderen Worten, wie lange der die Blattrollkrankheit hervorrufende Parasit im Boden infektionsfähig bleibt und ob es noch andere Pflanzen außer der Kartoffel gibt, auf welche er übergehen und mit deren Hilfe er sich aktionsfähig im Boden erhalten könne. Es ist nicht zu leugnen, daß die Beantwortung dieser Frage von hohem praktischen Wert ist, da sie ja den Fingerzeig für eine der wichtigsten Maßnahmen zur Bekämpfung der Blattrollkrankheit gibt. Auch dieser überaus schwierigen Frage sind wir bereits näher getreten. Wir haben auf dem uns in Eisgrub zur Verfügung stehenden verseuchten Quartier eine Fruchtfolge eingeleitet, die dem Studium der erwähnten Frage dienen soll. In einem Orte Ungarns, wo ebenfalls verseuchte Böden zur Verfügung standen, haben wir weiters einen Versuch durchgeführt, der geeignet ist, schon jetzt einigermaßen klärend in dieser Frage zu wirken.

Wir hatten daselbst ein Stück Feld zur Verfügung, das vor 4 Jahren stark blattrollkranke Kartoffel getragen hatte, wo aber in den letzten 3 Jahren keine Kartoffeln mehr gebaut wurden, und auch noch ein anderes Stück, das vor 2 Jahren schwer blattrollkranke Kartoffeln aufwies, im vorigen Jahre aber keine Kartoffeln getragen hatte. Auf beiden Quartieren bauten wir nun dieselben 14 gesunden Sorten, die wir auf dem verseuchten Boden in Eisgrub, sowie auf den unverseuchten Böden in Eisgrub, Admont, Krems und Gumpoltskirchen für die Versuche verwendeten.

Die Resultate der während der Vegetationszeit durchgeführten Besichtigungen sind in Tabelle XIV, die Ernteergebnisse beider Quartiere in Tabelle XV zusammengestellt.

Betrachten wir zuerst die in Tabelle XIV gegebenen Daten näher, so sehen wir, daß auf dem Quartier, das vor 2 Jahren blattrollkranke Pflanzen getragen hatte, bei der ersten Besichtigung am 16. Juli der Stand der 14 Sorten im allgemeinen ein guter und die Zahl der Fehlstellen im allgemeinen auch nicht

Tabelle XIV.

Sorte	Beobachtung am											
	16. Juli				16. Juli				11. August			
	Stand	Fehlstellen	Kümmerner	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerner	rollkrank	Stand	Fehlstellen	Kümmerner	rollkrank
Magyar Kincs .	ungleichm.	0	mehrere	0	gut bis s. gut	nur bei einigen Sorten 1—2 Fehlst. durchwegs fast keine			gut	5	3	6
Bismarck .	minder	9	einige	0	"				"	12	3	8
Unica .	gut	8	"	1—2?	"				"	15	1	10
Silesia .	minder	4	viele	0	"				"	11	1	17
Max Eith .	gut	5	einige	0	"				"	10	1	23
Präs. Krüger .	"	2	"	0	"				sehr gut	7	0	29
Switez .	sehr gut	0	0	0	"				gut	4	0	20
Busola .	ungleichm.	6	sehr viele	0	"				gut	6	0	10
Bonar .	sehr gut	3	wenige	0	"				—	7	0	9
Bojar .	"	1	0	0	"				ungleichm.	3	59 <sup>(1)</sup>	35 <sup>(1)</sup>
Gryf .	gut	1	wenige	0	"			gut	6	0	17	
Znecz .	"	1	2	0	"			"	5	1	10	
Bohun .	"	1	2	0	"			sehr gut	9	9	16	
Gawronek .	sehr gut	1	0	0	"							
Vor 2 Jahren mit schwer blattrollkranken Pflanzen beständenes Quartier												
Vor 4 Jahren mitschwer blattrollkranken Pflanzen beständenes Quartier												
Vor 2 Jahren mitschwer blattrollkranken Pflanzen beständenes Quartier												
Vor 4 Jahren mitschwer blattrollkranken Pflanzen beständenes Quartier												
Vor 4 Jahren mit schwer blattrollkranken Pflanzen beständenes Quartier												

besonders groß war, doch zeigten bei einzelnen Sorten schon zahlreiche Pflanzen ein kümmerliches Aussehen. Von Symptomen der Blattrollkrankheit war zu dieser Zeit nur bei einer Sorte (Unica), und zwar bei 1 bis 2 Pflanzen etwas zu bemerken. Die 14 Sorten auf dem vor 4 Jahren mit blattrollkranken Pflanzen bestandenen Parzellen zeigten zu dieser Zeit durchwegs einen guten Stand, fast gar keine Fehlstellen, kein Kümmeren und keine Spur von Blattrollkrankheit. Bedeutend geändert finden wir das Bild bei der Besichtigung am 11. August. Betrachten wir zuerst wieder das Verhalten der 14 Sorten auf den vor 2 Jahren mit blattrollkranken Pflanzen bestandenen Quartier, so sehen wir, daß zwar der Stand der Kartoffel im allgemeinen noch immer ein guter war, dagegen hat in der Zwischenzeit die Zahl der Fehlstellen durch das Absterben von Kümmerern (wie die Abnahme der Kümmerer zeigt) eine Erhöhung erfahren. Besonders bemerkenswert ist aber die zu dieser Zeit schon gut zu beobachtende hohe Zahl der blattrollkranken Pflanzen auf diesem Quartier. Betrachten wir dagegen das Verhalten der 14 Sorten zur selben Zeit auf dem Quartier, das vor 4 Jahren stark blattrollkranke Pflanzen getragen hatte, so sehen wir, daß sich in der Zeit zwischen den 2 Besichtigungen (16. Juli bis 11. August) sowohl was Stand, Fehlstellen und Kümmerer anbelangt, nicht viel geändert hat. Nur die Sorte Fürst Bismarck zeigt eine auffallend hohe Zahl von Fehlstellen, was jedoch sicherlich mit der Blattrollkrankheit hier in keinem Zusammenhang steht, nachdem diese Sorte überhaupt ein schlechtes Auflaufen, und zwar überall zeigte.

Die Zahl der blattrollkrank gewordenen Pflanzen ist eine sehr niedrige (im Verhältnis zu dem anderen Quartier). Erwähnt muß noch werden, daß jedes der beiden Quartiere inmitten einer größeren Kartoffeltafel gelegen war und auch die übrigen Kartoffelstauden der beiden Tafeln in bezug auf das Auftreten der Blattrollkrankheit sich ähnlich verhielten, wie die von uns gebauten 14 Sorten, d. h. es wurden auf den vor 2 Jahren mit blattrollkranken Kartoffeln bestandenen Quartiere überall bedeutend mehr blattrollkranke Pflanzen beobachtet als auf dem vor 4 Jahren mit rollkranken Pflanzen bestandenen Quartier. Betrachten wir nun die Ernteresultate, die in Tabelle XV zusammengestellt sind, so ersehen wir aus dem Vergleich der Kolonnen I und V, daß auch die Gesamternte bei





den einzelnen Sorten auf dem vor 2 Jahren mit blattrollkranken Kartoffeln bestandenen Quartier bedeutend geringer ist als auf dem Quartier, das vor 4 Jahren solche getragen hatte.

Kolonne II und VI geben die Zahl der zur Zeit der Ernte beobachteten blattrollkranken Pflanzen. Wir sehen wieder, daß bei Quartier I dieselbe bedeutend höher war als bei Quartier II. Die Ueberlegenheit des Quartiers II gegenüber dem Quartier I ergibt sich auch aus dem Vergleich der Kolonnen III, VII und IV, VIII. Daß in einzelnen Fällen die Zahlen hier durcheinandergehen, darf nicht wundernehmen, da es sich ja in beiden Fällen um verseuchten Boden handelt, von denen der eine nur weniger verseucht war im Verhältnis zu dem anderen.

Noch in anderer Weise zeigt sich die relative Ueberlegenheit der kranken Pflanzen von Quartier II gegenüber dem von Quartier I. Wie in Tabelle XV ersichtlich, haben wir beispielsweise bei der Sorte Präsident Krüger auf dem Quartier I 29 rollkranke Pflanzen im Gesamtgewichte von 2700 g geerntet. Die Zahl der Knollen, die unter den einzelnen Pflanzen gefunden wurden, war: 1, 2, 2, 1, 1, 1, 0, 0, 3, 1, 8, 3, 5, 2, 2, 2, 3, 3, 2, 4, 2, 1, 4, 5, 5, 2, 2, 4, 2, 3; also war die größte Knollenzahl einer Staude 8. Die meisten Stauden trugen nur 2 bis 3 Knollen, einzelne Stauden produzierten überhaupt keine Knollen. Auf Quartier II fanden wir bei derselben Sorte 3 rollkranke Pflanzen mit folgenden Knollenzahlen: 3, 16, 2. Aehnlich verhielt es sich bei der anderen Sorte. Es dürfte nicht uninteressant sein, diese Zahlen zum Vergleich in einer Tabelle vorzuführen. Ein weiterer Kommentar zu den in der Tabelle XVI gegebenen Daten ist wohl überflüssig.

Ziehen wir nun aus den Ergebnissen dieses Versuches die Schlußfolgerungen, so ergibt sich, abgesehen davon, daß dieselben gewiß ein weiterer Beweis für die Verseuchung des Bodens und die parasitäre Natur der Krankheit sind, daß die Wirkung der Bodenverseuchung im Laufe der Zeit, und zwar verhältnismäßig schnell bedeutend abnimmt, daß also nach Ausschalten des Kartoffelbaues auf verseuchtem Boden durch eine Reihe von Jahren der betreffende Boden wieder als gesund bezeichnet werden kann und nach einer gewissen Zeit beim Anbau von Kartoffeln auf solchem Boden keine Gefahr mehr besteht, daß diese Pflanzen vom Boden aus infiziert werden. Wie lange dies dauert und ob und in welchem Grade die Dauer derselben von

Tabelle XVI.

Sorte	Knollenanzahl der blattrollkranken Pflanzen von dem vor 2 Jahren mit schwer blattrollkranken Pflanzen bestandenen Quartier	Im Durchschnitt	Knollenanzahl der blattrollkranken Pflanzen von dem vor 4 Jahren mit schwer blattrollkranken Pflanzen bestandenen Quartier	Im Durchschnitt
Gawronek . . . . .	26, 15, 12, 13, 20, 14, 17, 18, 17, 6, 9, 25, 15, 10, 8, 10	14·6	Hier waren keine blattrollkranken Pflanzen	—
Bohun . . . . .	6, 19, 25, 20, 17, 16, 5, 16, 23, 9, 15, 16, 9, 6, 9, 12, 3, 2, 8, 0, 1, 6	11·1	13, 40, 30	27·6
Znicz . . . . .	12, 2, 5, 6, 3, 7, 6, 6, 9, 12, 4, 13, 8, 4, 10, 5, 13	7·3	23, 17	20·0
Gryf. . . . .	23, 13, 19, 19, 20, 18, 9, 14, 15, 17, 29, 17, 17, 15, 15, 13, 14, 12, 11, 22, 11, 4, 5, 17, 22, 12, 12, 10, 27, 17, 14, 15, 12, 15, 12	15·3	13, 21, 18	17·3
Unica . . . . .	28, 18, 20, 20, 13, 13, 10, 6, 9	15·0	14, 8, 14, 13, 10, 4, 17, 10, 17, 16, 13, 6, 14, 13, 19, 9, 10, 29, 9, 6, 14, 12, 12	12·5
Bojar . . . . .	3, 5, 19, 9, 5, 6, 1, 8, 10	7·3	18	18·0
Busola . . . . .	11, 7, 1, 5, 6, 19, 9, 3, 6, 8	7·5	13, 20, 6, 12, 9	12·0
Fürst Bismarck . . . . .	0, 5, 1, 24, 6, 12, 8, 9	8·1	14	14·0
Bohun . . . . .	War hier nicht zweimal gebaut	—	Keine kranken	—
Switez . . . . .	8, 6, 2, 2, 15, 4, 9, 3, 5, 6, 4, 10, 2, 7, 7, 5, 2	6·0	48, 13	30·5
Slesia . . . . .	34, 7, 7, 3, 9, 2, 10, 11, 15, 7, 8, 20, 7, 2, 4, 13, 30	11·1	23, 21, 32, 14	22·5
Magyar Kincs . . . . .	10, 7, 8, 9, 12, 7	8·8	11	11·0
Max Eith . . . . .	22, 13, 20, 8, 23, 5, 9, 11, 1, 3, 5, 17, 6, 14, 16, 13, 17, 8, 6, 12, 8, 3, 5	10·6	Keine kranken	—

anderen Faktoren abhängig ist, müssen weitere Untersuchungen und Versuche dartun. Vor allem dürfte es nicht gleichgiltig sein, welche Früchte in der Zwischenzeit auf einem solchen verseuchten Boden angebaut werden<sup>1)</sup>.

Erstens wird zu versuchen sein, ob es nicht vielleicht gelingt, durch eine praktische und auch im großen leicht durchführbare Bodenbehandlung diese Frist bedeutend abzukürzen. Die Lösung dieser Frage erfordert noch eine große Reihe von Versuchen, die in der nächsten Vegetationsperiode fortgesetzt werden sollen.

### **V. Beobachtungen über die Ausbreitung und das Auftreten der Krankheit.**

Wir haben uns an zahlreichen Orten Oesterreichs und in ausgesprochenen Kartoffelgegenden von dem Auftreten der Blattrollkrankheit durch Augenschein überzeugt. Es würde hier zu weit führen, alle Beobachtungen, die gelegentlich dieser Besichtigungsreisen gemacht wurden, wieder einzeln anzuführen und wolten wir uns daher darauf beschränken, zu versuchen, ganz kurz ein Gesamtbild von der Ausbreitung und dem Auftreten der Blattrollkrankheit in diesem Jahre zu entwerfen. Vor allem sei hervorgehoben, daß wir nur selten ein Kartoffelfeld gesehen haben, wo die Blattrollkrankheit nicht wenigstens an einigen Stauden aufgetreten wäre. Die Intensität des Auftretens der Krankheit war aber im allgemeinen keine allzustarke. Nur lokal fanden sich Kartoffelfelder, wo der Prozentsatz der blattrollkranken Pflanzen ein hoher und dementsprechend auch der Ernteverlust infolge der Blattrollkrankheit ein beträchtlicher war. Die Ausbreitung der Krankheit ist ohne Zweifel eine sehr große, doch dürfte wohl kein Grund zu übermäßigen Befürchtungen für die Gesamternte vorhanden sein, wenn auch unter Umständen Einzelne hierdurch nicht unerhebliche Verluste erleiden können. Doch läßt sich wohl auch für diese die Gefahr einer erheblichen Ernteschädigung bedeutend verringern, wenn auf die Provenienz des Saatgutes und was vielleicht noch wichtiger erscheint, darauf Bedacht genommen wird, daß die Kartoffel auf unverseuchtem und für Kartoffelbau überhaupt, sowie für die anzubauende Sorte insbesondere geeigneten Boden gebaut werden.

<sup>1)</sup> Einschlägige positive Angaben hat Manns mitgeteilt. (Siehe Literaturverzeichnis am Schlusse.)

### Mykologischer Teil.

Ebenso wie 1910 wurden auch im Jahre 1911 zur Feststellung der Ursache der Blattrollkrankheit eine große Zahl mikroskopischer Untersuchungen, mykologischer und Infektionsversuche durchgeführt, welche folgendes ergaben.

#### a) Mikroskopische Untersuchungen.

Die Zahl der in dieser Vegetationsperiode durchgeführten mikroskopischen Untersuchungen war eine sehr große. Zum größten Teil verwendeten wir hierfür Material von unseren eigenen Versuchsfeldern. Hierbei gingen wir auf folgende Art und Weise zu Werke:

Pflanzen, die deutlich die Erscheinungen der Blattrollkrankheit aufwiesen, wurden vorsichtig samt den darauf befindlichen Knollen entnommen und die Triebe, jeder einzelne für sich an der Stelle, wo sie aus der Mutterknolle austraten, durchschnitten. In den weitaus meisten Fällen zeigte sich eine deutliche Gefäßbündelverfärbung im Stengel und die mikroskopische Untersuchung eines Schnittes an dieser Stelle zeigte regelmäßig das Vorhandensein eines Mycel in den Gefäßbündeln. Während in manchen Fällen dieses Mycel nur von Beginn des Stengels einige Zentimeter hoch nach oben hin sich verfolgen ließ, konnte vielfach (speziell gilt dies für eine Anzahl von Pflanzen der Sorte Up to date in Krems) dieses Mycel bis in die Gipfeltriebe der blattrollkranken Pflanze hinein verfolgt werden, wobei die Gefäßbündelverfärbung noch deutlicher in Erscheinung trat. In einzelnen Fällen ist es uns auch gelungen, das Mycelium aus dem Stengel in einzelne Stolonen hinein verfolgen zu können und auch im Gefäßbündelsystem der an diesen Stolonen angelegten Tochterknollen mikroskopisch nachzuweisen. Es ist selbstverständlich, daß zur Kontrolle auch eine große Zahl von gesunden Pflanzen einer eingehenden Untersuchung unterzogen wurden, aber es gelang niemals ein Mycel in deren Gefäßbündeln nachzuweisen. Dagegen konnten wir in einzelnen Fällen, wo das äußere Aussehen der Pflanze das Vorhandensein von Mycel wahrscheinlich machte, trotz genauer Prüfung ein solches nicht finden. Auf diesen Umstand werden wir noch später zurückkommen.

b) Künstliche Kulturversuche (mykologische Versuche).

Durch das Abimpfen nach der Spieckermanschen Methode haben wir in allen Fällen, wo sich bei der mikroskopischen Untersuchung das Vorhandensein eines Pilzmycel zeigte, versucht, diesen Pilz auf künstlichen Nährböden zu kultivieren, was uns auch in den meisten Fällen gelungen ist.

Die aus dem auf Bierwürzeagar ausgelegten Kartoffelstengel- oder Kartoffelknollenstücken herausgewachsenen Mycelien schritten gewöhnlich rasch zur Sporenbildung und die mikroskopische Untersuchung zeigte in allen Fällen, daß es sich um eine Form der Gattung *Fusarium* handle.

Da von manchen Forschern sehr häufig auch *Verticillium* gefunden wurde, ist die Annahme nicht unberechtigt, daß diese Pilze unter Umständen gleiche oder mindestens sehr ähnliche Krankheitserscheinungen hervorrufen können.

Es ist uns gelungen, in einigen Fällen den Beweis zu erbringen, daß der Pilz aus dem Stengel durch die Stolonen in das Gefäßbündelsystem der angelegten Tochterknolle hineinwachsen kann. Wir haben einen Stengel, in dem durch die mikroskopische Untersuchung Pilzmycel nachgewiesen worden war, abgeimpft, ebenso auch ein Stück vom Nabelende einer an diesem Stengel angelegten Tochterknolle. Sowohl aus dem Stengel als auch aus der dazugehörigen Tochterknolle erhielten wir bald reichliches Mycelwachstum und der Vergleich der beiden Kulturen (aus Stengel und Knolle) ergab, daß es sich tatsächlich um ein und denselben Pilz handelte. Die Abimpfung anderer Knollen desselben Stengels an Schnitten, die weiter oben angelegt waren, ergab kein Mycel, ein Beweis dafür, daß zumindest zur Zeit der Untersuchung das Mycel noch nicht in diese Tochterknollen eingewandert war. Es ist ja überhaupt, wie wir dies schon im Vorjahre betont haben, sehr wahrscheinlich, daß nicht alle Knollen an einem infizierten Stengel von dem Mycel erreicht werden, wodurch sich leicht der Umstand erklären läßt, daß einzelne, von blattrollkranken Pflanzen stammende Knollen beim Wiederaufbau auf unverseuchtem Boden, wo also eine primäre Infektion vom Boden nicht eintreten kann, gesunde Pflanzen liefern. Aber auch diejenigen Knollen, die tatsächlich Mycel enthalten, müssen nicht immer blattrollkranke Pflanzen liefern. Unsere Untersuchungen an

solchen Knollen haben gezeigt, daß gewöhnlich das Mycel nur in dem Teil der Gefäßbündel der Knolle sich vorfindet, der in der Nähe des Stolonenansatzes sich befindet (also am Nabelende). Beim Keimen treiben nun aber zunächst, wie bekannt, die am entgegengesetzten Kronenende angelegten Augen aus. Wenn nun auch die Möglichkeit besteht, daß das Mycel im Gefäßbündelsystem der Knolle weiterwächst und bis in die neu angelegten Triebe am Kronenende gelangt, so muß dies doch nicht immer der Fall sein. Uebrigens haben wir jetzt eine Reihe von Versuchen eingeleitet, die diese Frage klären sollen. Wir haben Knollen, die von mycelhaltigen, blattrollkranken Trieben stammten, halbiert; vom Nabelende nach entsprechender Behandlung (Eintauchen in Alkohol und Abbrennen) abgeimpft und das zugehörige Kronenende angebaut und werden untersuchen, ob bei den Knollen, bei denen aus dem Nabelende ein *Fusarium*mycel gewachsen ist, die vom Kronenende gebildeten Triebe mycelhaltig sind oder nicht.

Da diese Versuche aber noch im Gange sind, müssen die Resultate und die daraus sich ergebenden Schlußfolgerungen einer späteren Publikation vorbehalten werden. Ferner haben wir in einzelnen Fällen, wo das Nabelende abgeimpft wurde, einzelne Augen, und zwar in der Reihenfolge vom Nabelende zum Kronenende, jedes für sich, ausgeschnitten und separat angebaut, um zu sehen, wieviele und welche Augen eventuell mycelhaltige Triebe liefern.

Ein Versuch muß aber hier noch besonders hervorgehoben werden, weil sein Ergebnis uns sowohl für die Annahme einer parasitären Ursache der Krankheit, als insbesondere für die Möglichkeit einer Bodenverseuchung durch den Erreger der Krankheit eine mächtige Stütze zu bieten scheint. Kurz nach dem Abernten des schon oben erwähnten verseuchten Quartiers in Eisgrub haben wir eine Erdprobe von der Ackerkrume desselben entnommen.

Einen Teil dieser Erde gaben wir in vorher sterilisierte Petrischalen und legten auf die Erde oberflächlich sterilisierte Kartoffelscheiben und stellten diese Schalen bedeckt in einen Brutkasten bei 25° C. Nach einigen Tagen beobachteten wir in der Umgebung dieser Kartoffelscheiben ein reges Mycelwachstum und bei der mikroskopischen Untersuchung erwies sich der betreffende Pilz als ein *Fusarium*. Nach der ganzen

Anordnung des Versuches bleibt wohl keine andere Erklärung übrig, als daß der Pilz aus der Erde auf die Kartoffelscheiben übergegangen ist oder mit anderen Worten, daß in der von dem verseuchten Quartier stammenden Erde ein Fusariumpilz vorhanden war. Noch deutlicher ergibt sich dies aus dem im folgenden beschriebenen Versuch.

Eine Anzahl Kulturröhrchen beschickten wir mit Kartoffelstengelstücken, sterilisierten sie und füllten sie dann bis zum ersten Drittel ungefähr mit Erde von diesem verseuchten Quartier und bebrüteten sie durch einige Tage bei einer Temperatur von zirka 25° C (vergl. Fig. 1). Nach Verlauf einiger Tage konnte in den Röhrchen ein lebhaftes Mycelwachstum beobachtet werden. Bei näherer Untersuchung erwies sich dieses Mycel als ein Fusariummycel und als identisch mit jenem Mycel, das wir auf und in der Umgebung der Kartoffelscheiben in den Petrischalen beobachtet hatten. Besonders ein Fall war sehr interessant und verdient hervorgehoben zu werden. Bei einem der erwähnten Kulturröhrchen sahen wir an der Oberfläche der Erde rund um den Kartoffelstengelteil ein üppiges Mycelwachstum und die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß es ein Fusariummycel war, das schon massenhaft die charakteristischen sichelförmigen Fusariumsporen (die Macroconidien) gebildet hatte (Fig. 1, Stelle *a*). Auch am oberen Ende des Kartoffelstengelstückes (Stelle *c* der Fig. 1) bildete sich ein wattepropfähnliches Mycel, das direkt aus dem Stengel hervorwuchs und sich bei der Untersuchung ebenfalls als Fusariummycel erwies. Ein in der Mitte des Stengelteiles (Stelle *b*) geführter Schnitt zeigte bei mikroskopischer Untersuchung deutlich in den Gefäßbündeln Mycel. Es hat also der im Boden vorhandene Pilz den Kartoffelstengel befallen, ist durch die Gefäßbündel desselben eine Strecke von zirka 4 bis 5 cm hindurchgewandert, um dann am oberen Ende wieder an die Oberfläche zu treten und daselbst zu fruktifizieren.



Fig. 1.

Es kann nicht geleugnet werden, daß das Resultat dieses eben geschilderten Versuches sehr sowohl für die Annahme

einer parasitären Natur der Blattrollkrankheit, als auch für die Annahme der Möglichkeit einer Bodenverseuchung spricht. Deshalb sind von uns noch eine größere Reihe ähnlicher Versuche geplant, die in dieser Richtung beweisend wirken sollen und über die nach ihrem Abschluß näher berichtet werden soll.

---

Nun ist allerdings das Vorkommen von Fusarien im Boden bekannt und ein direkter Nachweis, daß die uns erwachsenen Fusarien auch pathogen für die Kartoffelpflanze wirken müssen damit nicht erbracht, doch hoffen wir, da auf gesundem Boden sich, vielleicht zufällig, kein Fusariumwachstum nachweisen ließ, auf diese Art und mit Hilfe der Wollenweberschen Bestimmungstabellen einen analytischen Gang zu finden, nach welchem die Böden auf Fusarienbefall untersucht werden können.

#### c) Infektionsversuche.

Der schlagendste Beweis für die Richtigkeit unserer Annahme, daß ein Fadenpilz aus der Gattung *Fusarium* der Urheber der Blattrollkrankheit der Kartoffel sei, wäre der positive Ausfall von Infektionsversuchen. Da wir uns des hohen Wertes solcher Versuche wohl bewußt waren, haben wir schon seit Beginn unserer Studien über das Wesen der Blattrollkrankheit Infektionen gesunder Knollen und Stengel mit aus kranken Knollen und Pflanzen gezüchteten Fusarien durchzuführen versucht, und zwar, wie schon in einer früheren Mitteilung<sup>1)</sup> erwähnt wurde, zu verschiedenen Zeiten und in verschiedener Art und Weise. Leider sind diese Versuche bis jetzt noch nicht vollkommen befriedigend gewesen, wenn es auch beispielsweise heuer in einem Falle gelungen ist, zu erreichen, daß das dem Stengel eingimpfte *Fusarium*mycel eine kurze Strecke (4 bis 5 cm) im Gefäßbündelsystem des Stengels nach oben hin weiter wuchs, was ganz leicht an mikroskopischen Schnitten nachgewiesen werden konnte. Auch durch Abimpfung konnte bewiesen werden, daß es tatsächlich der übergeimpfte Pilz war, der im Innern des Stengels weiter wuchs. Der Umstand, daß es uns unter so vielen Versuchen nur ein- oder zweimal, aber auch hier nicht vollständig gelang Infektionen künstlich zu erzielen, darf uns

---

<sup>1)</sup> Mitteilung II.



aber nicht besonders Wunder nehmen, keineswegs darf dies als ein Gegenbeweis gegen die Annahme einer parasitären Ursache der Krankheit aufgefaßt oder gedeutet werden, um so weniger, als glücklicheren Experimentatoren eine solche Impfung gelungen ist.

Wir dürfen nicht vergessen, daß in der Natur die Infektionen von einer Reihe äußerer Faktoren abhängig sind die wir nicht kennen und daß nur bei einer ganz bestimmten Konstellation der äußeren Faktoren und wahrscheinlich auch bei ganz bestimmten Alters- und Wachstumsstadien des Pilzes (von denen die Virulenz abhängen mag) die Möglichkeit der Infektion besteht. Da wir nun darüber im Unklaren sind, welche Faktoren eine Infektion begünstigen oder überhaupt erst ermöglichen, ist es vorläufig noch eine reine Zufallssache, wenn ein oder der andere Infektionsversuch ein positives Resultat ergibt. Jedenfalls werden wir aber auch diese Versuche noch weiter fortsetzen.

### **Bedeutung und Bekämpfungsmöglichkeit der Krankheit.**

Wir können auf Grund unserer nunmehr dreijährigen Versuche auch zu der praktisch äußerst wichtigen Frage nach der Bedeutung dieser Krankheit einigermaßen Stellung nehmen. Es darf wohl als sicher angenommen werden, daß die damals von verschiedener Seite über die Gefährlichkeit der Krankheit geäußerten Befürchtungen sich nicht völlig bewahrheitet haben. So kann beispielsweise von einer Gefährdung des europäischen Kartoffelbaues durch die Blattrollkrankheit wohl kaum die Rede sein. Hiermit soll aber keinesfalls gesagt sein, daß durch diese Krankheit unter Umständen nicht lokal große Schädigungen verursachen können. Da wir nun von der lokalen Gefährlichkeit der Krankheit überzeugt sind, so tritt eine weitere, praktisch ebenfalls sehr wichtige Frage an uns heran. Ist es möglich, die Krankheit rationell zu bekämpfen oder nicht?

Das starke Auftreten der Blattrollkrankheit seit dem Jahre 1905 hat auch eine Flut von Ratschlägen nach sich gezogen, wie diese Krankheit einzudämmen oder zu beheben wäre. Wie sehr die einzelnen Forscher, Züchter und anderen Kartoffelinteressenten in ihren Anschauungen auseinandergehen, mag die folgende kleine Uebersicht erweisen. Daß die Art der Düngung

einen Einfluß auf den Verlauf der Rollkrankheit nehmen könne, ist von vornherein nicht unwahrscheinlich. Appel<sup>1)</sup> empfiehlt daher eine rationelle Düngung, Bernhard<sup>2)</sup> die Verwendung von Kalidüngern in Uebereinstimmung mit Foitik<sup>3)</sup> der die, Verwendung von Verwitterungsschutt aus dem Urgebirge empfiehlt. Osterspey<sup>4)</sup> wünscht eine starke Kalk- und Volldüngung, während Hamann<sup>5)</sup> eine starke Düngung unter Umständen als schädlich erklärt. Hiltner<sup>6)</sup> und Störmer<sup>7)</sup> sehen eine Gesundung der Kartoffeln unter bestimmten Bedingungen in dem Anbau auf nährstoffarmen Sandböden, Gaul<sup>8)</sup> meint, eine Düngung mit Schwefelblüte vorschlagen zu sollen. Nach unseren Beobachtungen könnte aber die Art der Düngung mit dem Auftreten der Blattrollkrankheit nur in sehr losem Zusammenhange stehen. Für die Verwendung eines gesunden Saatgutes, einer eigentlich selbstverständlichen Forderung, sprechen sich insbesondere ausdrücklich Appel<sup>1)</sup>, Boerger<sup>9)</sup>, Brandl<sup>10)</sup>, Golz<sup>11)</sup>, Hedlund<sup>12)</sup>, Remy und Schneider<sup>13)</sup>, Jordi<sup>14)</sup>, Schleh<sup>15)</sup>, Spieckermann<sup>16)</sup> aus, diesen Zweck suchen zu erreichen durch Stauden-(Veredlungs)auslese Cf. Arnim Schlagenthin<sup>17)</sup>, Cordel<sup>18)</sup>, Oetkens<sup>19)</sup>, Raum<sup>20)</sup>, Schander<sup>21)</sup>, Schmidt<sup>22)</sup>, durch eine Saatenanerkennung Lang<sup>23)</sup>. Hamann<sup>24)</sup>. Unserer Ansicht nach kann durch eine genaue Sortenanerkennung und eine intensive dauernde Veredlungsauslese viel gegen die Blattrollkrankheit erreicht werden. Wenig aussichtsvoll erscheinen uns die Vorschläge, die auf eine Bodendesinfektion hinweisen, so jene Gauls<sup>25)</sup>, Störmers<sup>26)</sup>, Vanhas<sup>27)</sup>.

1) Appel, Brauchen wir mit unseren Kartoffelernten zufrieden zu sein? Der Landbote 1910. 31. Jahrg., S. 168.

2) Bernhard, Die Ernährung der Pflanze. 1911, Nr. 9, S. 83.

3) Foitik-Th. Budischau, Deutsche landw. Presse 1908, 32. Jahrg., Nr. 97, S. 809.

4) Osterspey, Mitteilungen der Deutschen Landw.-Gesellschaft 1911, Stud. 18. Ein Versuch über den Einfluß der Düngung auf die Blattrollkrankheit und den Ertrag der Kartoffeln, S. 222 ff.

5) Hamann, Die Ergebnisse der Anbauversuche der Deutschen Kartoffelkulturstation. Hessische landw. Zeitschrift 1911, Nr. 9, S. 151 ff.

6) Hiltner, Welches sind die Ursachen der geringen Kartoffelernte 1910 und welche Maßnahmen sind in Zukunft vorzusehen? Hessische landw. Zeitschrift 1911, Nr. 15 u. 16.

7) Störmer, Wovon hängt das Auftreten der Kartoffelkrankheiten ab und mit welchen Maßnahmen bekämpft man sie? Deutsche landw. Presse 1911, Nr. 36, S. 421.

Allerdings stehen uns gerade bezüglich dieser Frage noch manche praktische Versuche aus. Als eine der Hauptbedingungen

8) Gaul-Hildburghausen, Zur Blattrollkrankheit der Kartoffel. *Illustr. landw. Zeitschrift* 1910, S. 604.

9) Boerger-Alb., Neuere Beobachtungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Mitteilungen der Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz an der königl. landw. Akademie in Bonn-Poppelsdorf. *Landw. Zeitschrift für die Rheinprovinz* 1910, 11. Jahrg., Nr. 31, S. 467.

10) Brandl, Blattrollkrankheit oder Bakterienringfäule. *Wiener landw. Zeitung* 1909, 59. Jahrg., S. 691. Mit 9 Abbildungen.

11) Golz, Dr. W., Bommern a. d. Ruhr, Blattrollkrankheit der Kartoffel. *Illustr. landw. Zeitung* 1910, S. 575.

12) Hedlund, Nagra iakttagelser öfver bladrollsjuka hos potatis. *Tidskr. f. Landw.* Bd. 31, Lund 1910, S. 512—515.

13) Remy und Schneider, Beobachtungen über das Auftreten der Blattrollkrankheit. *Fühlings landw. Zeitung* 1909, 58. Jahrg., Heft 6, S. 201.

14) Jordi, Jahresbericht der landw. Schule in Rütli pro 1910/1911. *Arbeiten der Auskunftsstelle für Pflanzenschutz S. A.*, S. 7.

15) Schleh, Die Kräuselkrankheit bei *Magnum bonum*. *Hannov. land- und forstw. Zeitung* 1906, S. 1033.

16) Spieckermann, Der Kampf gegen die Blattrollkrankheit der Kartoffel. *Landw. Zeitung für Westfalen und Lippe* 1908, 65. Jahrg., S. 116.

17) Arnim Schlagenthin, Zur Blattrollkrankheit der Kartoffel. *Deutsche landw. Presse* 1908.

18) Cordel, Lingen. *Deutscheländw. Presse* 1905, 32. Jahrg., Nr. 97, S. 809.

19) Oetken, Die Ergebnisse der Heineschen Kartoffelanbauversuche zu Kloster Hadmersleben im Jahre 1910. *Illustr. Zeitung* 1911, Nr. 14, S. 113.

20) Raum, Blattrollkrankheit und Kartoffelzüchtung. *Wochenblatt des landw. Vereines in Bayern* 1910, S. 1412.

21) Schander R., Kartoffelkrankheiten. *Fühlings landw. Zeitung*, 58. Jahrg., Heft 8, S. 273. — Welche Mittel stehen zurzeit zur Verfügung, um dem Abbau der Kartoffeln vorzubeugen? *Deutsche landw. Presse* 1911, Nr. 23, S. 271.

22) Schmidt-Löhme, Zur Beseitigung der Ring- und Blattrollkrankheit. *Jahrbuch der Vereinigung der Spiritusfabrikanten* 1908, S. 261.

23) Lang W., Beobachtungen über das Auftreten der Blattrollkrankheit der Kartoffeln in Württemberg. *Wochenblatt für Landwirtschaft* 1909, Nr. 23.

24) Hamann, Die Blattrollkrankheit der Kartoffeln. *Hessische landw. Zeitschrift* 1911, Nr. 18, S. 311 ff.

25) Gaul-Hildburghausen, Zur Blattrollkrankheit der Kartoffel. *Illustr. landw. Zeitung* 1910, S. 604.

26) Störmer, Obstbaumsterben und Kartoffelblattrollkrankheit. *Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik* 1909, S. 119.

27) Vaňha, Tätigkeitsbericht der landw. Landes-Versuchsstation in Brünn. *Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich* 1908, XI. Bd., S. 391.

für die Abwehr der Blattrollkrankheit muß vor allem bezeichnet werden als Saatgut nur Knollen von Stauden zu verwenden, die während der ganzen Vegetationsperiode keine Anzeichen von Blattrollkrankheit gezeigt haben. Da aber, wie die vorstehenden Ausführungen gezeigt haben, wir beinahe mit Sicherheit auch den verseuchten Boden als Ueberträger der Krankheit annehmen müssen, so ist eine zweite Hauptbedingung, daß das gesunde Saatgut auch auf unverseuchtem Boden zum Anbau gelange. Die Frage, wie lange die Verseuchung des Bodens andauert, von welchen Faktoren diese Dauer abhängt und ob nicht durch entsprechende Behandlung diese Dauer abgekürzt werden könnte, ist noch zu lösen.

### Resumé.

Fassen wir die Hauptergebnisse der vorstehenden Ausführungen kurz zusammen, so ergibt sich:

1. Auf Grund unserer Beobachtungen halten wir die Blattrollkrankheit für eine parasitäre Krankheit, wahrscheinlich verursacht durch einen Fadenpilz, der Gattung *Fusarium*, der in den Gefäßen der erkrankten Pflanze vegetiert (primäres Stadium der Krankheit). Dieser Pilz kann bei frühzeitigem Befall der Pflanze entweder durch die Stolonen in einzelne neugebildete Knollen einwandern oder zumindest durch seine Einwirkung auf die Pflanze eine schwächere Ausbildung der Knollen bewirken. Werden solche von einer (primär) blattrollkranken Pflanze stammende mycelhaltige Knollen wieder angebaut, so kann unter Umständen das Mycel in die neugebildeten Triebe hineinwuchern (pilzführende Form des sekundären Stadiums) oder es entstehen ohne Eindringen des Mycels in die neuen Triebe geschwächte Pflanzen mit Blattrollkrankheitssymptomen (pilzfreie Form des sekundären Stadiums). Diese letztgenannte Form ergibt sich auch, wenn nicht mycelhaltige, aber von einer blattrollkranken Pflanze stammende, starkgeschwächte Knollen angebaut werden.

2. Die Bestimmung der Intensität der Krankheit auf Grund des Knollenertrages kranker Pflanzen ist nicht möglich.

3. Die Sorte *Magnum bonum* ist allerdings eine

der anfälligsten Sorten gegenüber der Blattrollkrankheit und die Herabzüchtung dieser Sorte bei Befall mit der Blattrollkrankheit eine sehr rasche. Trotzdem halten wir es nicht für ausgeschlossen, bei sorgfältiger Saatgutauslese und Nachbau auf sicher unverseuchten Böden diese Sorte wieder aufzuzüchten.

4. Eine wichtige Rolle als Ueberträger der Krankheit spielt der Boden. Durch das Vorhandensein blattrollkranker (mycelhaltiger) Pflanzen wird der Boden verseucht und befähigt, die aus gesundem Saatgut hervorgegangenen Kartoffeltriebe zu infizieren. Diese Infektionsfähigkeit des Bodens scheint jedoch bei richtigem Zwischenfruchtbau ziemlich schnell abzunehmen. Inwieweit die Dauer dieser Infektionsfähigkeit des Bodens von äußeren Umständen abhängig ist und ob es möglich ist, durch entsprechende Bodenbehandlung und passenden Fruchtwechsel die Infektionsfähigkeit des Bodens zu vernichten oder abzuschwächen, müssen weitere Versuche erst zeigen.

#### Veröffentlichungen über Blattrollkrankheit im Jahre 1911.

Anonymus, Die Blattrollkrankheit der Kartoffeln. (Der westd. Landw. 1911, Nr. 29, S. 223.)

Bringt allgemein Bekanntes über die Blattrollkrankheit. Man wolle nur Material anbauen von Feldern, die im Juli oder August besichtigt worden sind.

Appel O. und Schlumberger. (Mitteilungen der biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 11. Bericht über die Tätigkeit der Anstalt im Jahre 1910, S. 13.)

In den ersten Wochen findet bei den ausgelegten Knollen eine Volumvergrößerung und scheinbar bei den kranken Knollen eine stärkere als bei den gesunden statt. Nach der Probeentnahme nach 12 Wochen waren die Mutterknollen der gesunden Pflanzen zu 80%, jene der kranken Pflanzen zu 50% verfault. — Die Autoren halten es für nicht unmöglich, durch Auslese von kranken Pflanzenknollen noch gesunde Stämme zu erhalten.

Appel und Schlumberger, Die Blattrollkrankheit und unsere Kartoffelernten. (Arb. d. D. L. G. 1911, Heft 190.)

Eine äußerst sorgfältige und umfassende Uebersicht über alles, was über die Blattrollkrankheit bekannt ist, mit einer vollständigen Literaturübersicht und gedrängter Mitteilung des Inhaltes. Verf. schließen mit

den beherzigenswerten Worten: „Da dem Auftreten der Blattrollkrankheit der Kartoffel am besten durch allgemeine Kulturmaßnahmen entgegen gearbeitet wird, so wird durch eine immer weitere Ausbreitung derselben nicht nur die Krankheit bekämpft, sondern der Kartoffelbau in seiner Gesamtheit gefördert“.

Appel O., *Kartoffelernte und Saatgut.* (Ill. landw. Zeitung 1911, Nr. 15, S. 136.)

Die Ursache des erstmaligen Auftretens der Blattrollkrankheit konnte noch nicht festgestellt werden. Die Hauptsache für die Praxis in den betreffenden Gegenden ist, ob die aufgetretenen Rollerscheinungen überall auf die echte, erbliche Blattrollkrankheit zurückzuführen sind. Durch Auslese der großen Knollen wird sicherlich ein Teil des blattrollkranken Materiales von der Nachzucht ausgeschlossen.

Bernhard, *Die Ernährung der Pflanze.* 1911, Nr. 9, S. 83.

Kalkdüngung hat die Blattrollkrankheit sehr vermindert.

Dafert, Köck und Kornauth, *Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel.* I. Bericht über staatliche Maßnahmen anlässlich des Auftretens und der Verbreitung der Blattrollkrankheit der Kartoffel in den Jahren 1908 bis 1910. II. Studien über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel und die Möglichkeit der Uebertragung dieser Krankheit durch das Saatgut und den Boden. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterr. 1911, Heft 5 und 7, Jahrg. 14, S. 757.

Aus der umfangreichen Arbeit sei hervorgehoben: Die Verfärbung des Gefäßbündelringes ist kein sicheres Zeichen der Blattrollkrankheit. Die Verbreitung der Krankheit konnte experimentell nachgewiesen werden, als durch krankes Saatgut und durch versuchten Boden möglich. In den spontan erkrankten Pflanzen fand sich sehr häufig, manchmal in jedem Stamme ein Pilz, stets der Gattung *Fusarium* angehörend. Infektionsversuche mit dem aus den kranken Pflanzen gewonnenen Infektionsmaterialie sind nicht sicher gelungen. Die Möglichkeit, daß aus kranken Pflanzen einzelne gesunde Knollen entstehen können, wird erklärt.

Doby G., *Biochemische Untersuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel.* (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. XXI, Heft 1/2, S. 10 ff., Heft 6, S. 321 ff.)

In äußerst interessanten und eingehenden Untersuchungen, die eine genaue Nachprüfung der Untersuchungsmethoden auf Enzyme erforderlich machten, findet Autor auf Grund seiner Befunde über das Vorkommen von Oxygenase, Peroxydase und Tyrosinase in gesunden und kranken Knollen derselben Herkunft, daß die Sorauersche Hypothese von der enzymatischen Gleichgewichtsstörung bei der Blattrollkrankheit — wenigstens in betreff der Oxydasen — im allgemeinen gerechtfertigt sei; daß aber die Oxydasenzahlen noch kein Mittel zur Erkennung der in den Knollen verborgenen Krankheit abgeben, da die gesunden Vergleichsknollen stets mit in Betracht gezogen werden müssen.

**v. Eckenbrecher.** (Zeitschrift f. Spirit.-Ind. 1911, Nr. 17, S. 195. Ergänzungsheft. Bericht über die Anbauversuche der deutschen Kartoffelkulturstation im Jahre 1910. D. L. Presse 1911, Nr. 17, S. 195.)

Die meisten rollkranken Pflanzen lieferten die Sorten Index, Wohltmann, Alice, Erfolg, Agraria, ganz frei von der Blattrollkrankheit der Kartoffel schien überall Danusia.

**Gaul.** Wovon hängt das Auftreten der Kartoffelkrankheiten ab und mit welchen Maßnahmen bekämpft man sie? (D. L. Presse 1911, Nr. 34, S. 401.)

Polemik namentlich gegen die Ansicht Störmers, daß die Kartoffel in ihrem Wert als Saatknohle ausschlaggebend beeinflusst wird durch die Witterungsverhältnisse des Jahres, in welchem die Saatknohle gewachsen ist, an der Hand statistischen Materiales.

**Hedlund T.,** Nagra iakttagelser öfver bladrollsjuka hos potatis. (Tidskr. f. Landw. Bd. 31, Lund 1910, S. 512—515, 532—541.) Ref. in Zentr.-Bl. f. Bakt. II. Bd. 31, Nr. 11/15, S. 331 und Appel-Schlumberger: Die Blattrollkrankheit und unsere Kartoffelernten. (Arb. v. D. L. G., Heft 190, S. 89.)

Betrachtet die Blattrollkrankheit als eine nicht ansteckende, selbständig auf der Kartoffelpflanze entstehende, durch meteorologische und ungünstige Boden- und Kulturverhältnisse entstehende Krankheit. Aus den Knollen kranker Pflanzen entstehen wieder kranke Pflanzen. Autor betrachtet die Blattrollkrankheit als eine pathologische Modifikationsform, d. h. eine pathologisch adaptive Mutation. Als Gegenmittel empfiehlt Autor lockeren Boden, nicht zu tiefe Einsaat der Kartoffeln, Kalkung des Bodens und Benutzung nur gesunder Knollen als Saatgut.

Da die Blattrollkrankheit auch bei alten, erfahrenen Kartoffelzüchtern schädigend aufgetreten ist und noch auftritt (siehe Bericht Heine-Hadmerleben) dürften diese Ratschläge wohl nur für ganz besondere Fälle passen und erklären das Auftreten der Blattrollkrankheit in den allermeisten Fällen gar nicht.

**Jordi E.** (Jahresbericht der landw. Schule in Rütli pro 1910/1911. Arbeiten der Auskunftsstelle f. Pflanzenschutz, S.-A., S. 7.)

Autor findet bei seinen 3 Jahre (1909 bis 1911) umfassenden Versuchen: Eine Förderung der Disposition zum Blattrollen scheint bei Verwendung zu früh gegrabener Samkartoffeln nicht ganz ausgeschlossen. Kleine Samkartoffeln fördern das Auftreten der Blattrollkrankheit. Bei allen Versuchskartoffeln, die aus Samkartoffeln entstanden sind, welche im Herbst 1910 von während ihrer Entwicklung etwas kränkelnden Stauden geerntet worden sind, trat die Blattrollkrankheit auf. (Mit Ausnahme der Sorte Prof. Wohltmann.)

**Krause.** (Mitteilungen des Kaiser Wilhelms-Institutes f. Landw. in Bromberg. Bd. IV, Heft 1. S.-A. der Abteilung f. Pflanzenkrankheiten, S. 55.)

Fand in gesunden Pflanzen Pilze in 327 Fällen, keine Pilze in 1180 Fällen, bei der Feldbesichtigung als rollkrank erkannten Pflanzen Pilze in 310 Fällen. Keine Pilze in 950 Fällen. Er nimmt an, daß Pflanzen im Innern sehr verschiedene Pilze enthalten können, ohne äußerlich kenntliche Schädigungen zu zeigen. Auch in Unkräutern finden sich häufig Pilze. Nachkommen von pilzhaltigen Stauden waren pilzfrei und umgekehrt. In den meisten Fällen ließen sich aus dem pilzhaltigen Materiale *Fusarium* und eine *Sporidesmium*-art züchten. Infektionsversuche mit diesen Pilzen blieben ohne Erfolg. Autor meint, daß sämtliche Versuche gegen die Möglichkeit als Ursache bei der Blattrollkrankheit Pilze anzusehen, sprechen.

**Mahner A.** (Aus dem XIX. Berichte über die Tätigkeit der Deutschen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen im Jahre 1910, S. 87.)

Die gefürchtete Kartoffelkräuselkrankheit, welche auch im Gebiete der Deutschen Sektion teilweise in erschreckendem Maße auftritt, verdient besonders deshalb die größte Aufmerksamkeit, weil man über den Erreger derselben noch nicht im klaren ist. Es wurden deshalb seitens der Deutschen Sektion an die Herren p. t. Delegierten Fragebogen geschickt, deren Beantwortung zeigte, daß die Verbreitung der Krankheit allerdings schon bedrohlichere Dimensionen angenommen hat. Es ist aber nicht zu übersehen, daß vielleicht auch in Gegenden, in denen heute diese Krankheit noch nicht erkannt wird, dieselbe doch schon im Keime vorliegt.

**Osterpey,** Ein Versuch über den Einfluß der Düngung auf die Blattrollkrankheit und den Ertrag der Kartoffeln. (Mitteilungen der D. L. G. 1911, Stud. 18, S. 222 ff)

Verf. sucht die allgemeine Frage: Welchen Einfluß üben verschiedene Düngungsarten auf das Auftreten der Blattrollkrankheit aus — zu beantworten und die besondere: Wie wird auf dem Dirnsteinener Felde der Ertrag der Kartoffeln durch verschiedene Düngung beeinflusst. Nach seinen Versuchen würde sich ergeben, daß die Blattrollkrankheit am stärksten dort auftrat, wo nicht gedüngt wurde, sehr stark auch dort, wo kein Kalk gegeben wurde, schwächer, aber noch deutlich dort, wo Phosphorsäure fehlte. Das Auftreten der Blattrollkrankheit scheint durch eine Kalkdüngung mit Kali, Phosphorsäure und Salpeter abgeschwächt worden zu sein. Die Knollen (Sorte Prof. Wohltmann) von erkrankten Stauden waren zumeist klein und hatten eine hellere Färbung, während die von gesunden Stauden von normaler Größe waren und tiefrot erscheinen. Die starken, insbesondere die reichen Düngungen hatten größere und dunkelfarbige Knollen ergeben.

**Pethybrigde G. H.** (Dep. of Agric. and techn. Instruction of Ireland. Investigations on Potato diseases. [II. Report.] Depart. Journal Bd. XI, Nr. 3, S.-A., S. 32.)

Pflanzte aus einer pilzhaltigen Knolle die 5 Augen in sterilen Boden aus. Ein Setzling ging ein, die anderen 4 entwickelten schwache Pflanzen



in denen allen der Pilz gefunden wurde. (Verticill. albo-atrum.) Nicht an allen Blättchen konnte das Rollen gefunden werden. In den kranken Pflanzen in den Beeten wurde häufig ein Mycelium gefunden. In den Gefäßen (den gebräunten) der Stengel fand sich am häufigsten Verticillium. Doch in einigen äußerlich stark rollkranken Pflanzen waren die Gefäße nicht gebräunt und kein Mycel zu finden. Auch in den Wurzeln kranker Pflanzen fand sich Verticillium. Autor meint, die Ursache der Blattrollkrankheit sei ein Verticillium, das in die Saatkartoffel eindringe.

**Hamann, Die Blattrollkrankheit der Kartoffeln.** (Hess. landw. Ztschr. 1911, Nr. 18, S. 311 ff.)

Hält nicht Pilze oder Bakterien für die primäre Ursache der Blattrollkrankheit, sondern die Witterungs-, Boden- und Düngungsverhältnisse. Das Auftreten der Blattrollkrankheit kann durch Trockenperioden im Anfange der Vegetationszeit begünstigt werden, wie durch eine längere Trockenperiode, die oft bei späterer Entwicklungszeit auftritt, dann wenn die Pflanzen im üppigen Wachstum sind. Findet auch die Veredlungsauslese nicht für hinreichend sicher. Plädiert für eine Saatenanerkennung mit Feldbesichtigung zur Zeit der Blüte, eine zweite Besichtigung später und die Prüfung der Kartoffeln im Keller, sowie der später einzusendenden Probe.

**Hamann, Die Ergebnisse der Anbauversuche der Deutschen Kartoffelkulturstation.** (Hess. landw. Ztschr. 1911, Nr. 9, S. 151 ff.)

Gibt einen Auszug aus diesen Berichten und meint, daß eine sehr starke Düngung auch das Auftreten der Blattrollkrankheit begünstigen könne und die Möglichkeit bestehe, durch Auswahl vollkommen gesunder Stücke die Sorte zu erhalten, wenn auch eine solche Auswahl das Auftreten der Blattrollkrankheit nicht vollständig verhindern könne.

**Fr. Hennings in Herrenleis** (Der österr. Handelsgärtner 1910, Nr. 14, S. 1 bis 4.)

bringt eine gedrängte Uebersicht über die bisherigen Kenntnisse von der Rollkrankheit und mit dieser verwechselten Krankheiten und scheint das Schwefeln der Keller, in denen blattrollkranke Kartoffel gelagert sind, als Hilfsmittel gegen diese Krankheit zu empfehlen (S. 3). Daß dies eine ganz nutzlose Maßnahme wäre, liegt auf der Hand.

Hennings glaubt an einen Erreger der Blattrollkrankheit und an die Vererbbarkeit durch das Saatgut. Die Meinung Hennings, daß der Parasit nie die oberirdischen Teile der Kartoffelpflanze befallt, sondern bloß die Mutterknolle und die zarten Triebe, ist noch sehr anfechtbar. Legt der Blattrollkrankheit vorläufig noch keine hohe Bedeutung bei.

**Hiltner, Welches sind die Ursachen der geringen Kartoffelernte 1910 und welche Maßnahmen sind in Zukunft vorzusehen?** (Hess. landw. Ztg. 1911, Nr. 15 und 16, S. 260 ff. und S. 279 ff.)

Führt die Blattrollkrankheit besonders auf die große Trockenheit der Sommer 1904 und 1905 zurück, ferner sei die Blattrollkrankheit in erster Linie die Folge einer übermäßigen, einseitigen, unrichtig ange-

wendeten Kalidüngung (oder anderer Salze), wodurch ein Eindringen von konzentrierten Salzlösungen in die Kartoffelpflanze geschehen könne und eine wichtige Ernährungsstörung bedinge, ähnlich wie dies auch in trockenen Jahren ohne besondere Düngung stattfindet. Das Auftreten von Fusarien in den Gefäßen solcher Pflanzen sei eine Folge der Anhäufung mit Nährsalzen. Es dürfte sich demnach ein Zwischenanbau auf armen Boden zur Gewinnung gesunden Saatgutes eignen. Autor konnte bei Tomaten durch Salzdüngung ein Rollen der Blätter hervorrufen. Hält die Saatenanerkennungen vorläufig, solange man nicht an den Knollen erkennen kann, ob sie gesund oder krank seien, mit Bezug auf die Blattrollkrankheit noch nicht für empfehlenswert, sondern für besser die Anlage von Kartoffelanbaustellen in verschiedenen Gegenden und den verschiedenartigsten Böden.

Hiltner L. (Bericht über die Tätigkeit der k. agr. botanischen Anstalt München im Jahre 1910, S. 13.)

Die der Blattrollkrankheit zugrunde liegenden Ursachen bilden das wichtigste Moment bei dem Kartoffelbau. Es handelt sich nicht um eine Infektionskrankheit, sondern um Ernährungsstörungen. 1909 und 1910 ist es gelungen kranke Sorten vollständig auszuheilen.

Ludwig F. (Vl. Phytopathol. Bericht der Biol. Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. L. und Reuß j. L. über das Jahr 1910, S.-A., S. 3.)

Die Blattrollkrankheit hat eher ab- als zugenommen.

Manns Thos. F., The Fusarium (wilt) and dry rot of the potato Bull. of the Ohio Agricult. (Exp. Stat. Nr. 229, May 1911.

S. 302 bis 305.)

Autor erwähnt das Auftreten der Blattrollkrankheit (leaf-roll-disease) in Europa und schreibt, daß die beschriebenen Symptome vollständig übereinstimmen mit der in Ohio beobachteten Krankheit (aber die vom Autor geschilderten Symptome der Krankheit auf den Feldern weichen doch in einigem von unseren Beobachtungen ab).

S. 306.

Der Autor bezeichnet die Krankheit als eine Wurzelinfektion, indem der Pilz in die Knollen eindringt. Nach S. 310 sind ihm künstliche Infektionen gelungen und er faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen, von denen die wichtigsten wiedergegeben seien, in folgendem zusammen:

1. Der Dry-rot-Pilz findet sich häufig auf den Kartoffelfeldern in Ohio und ist die Ursache von großen Schädigungen der Frucht.

2. Er bewirkt auch das Erkranken des Bodens in den Kartoffeldistrikten.

3. Auf dem Felde zeigt sich ein Zurückgehen des Wachstums, ein Welkwerden der Blätter, ein Ein- und Aufwärtsrollen der oberen Blätter, begleitet von einem Welken während der Tageshitze.

4. Auf Böden, auf denen die Krankheit auftritt, kann sich die durchschnittliche Ernte um 50% und mehr vermindern.

5. Der pilzliche Erreger ist in den Knollen enthalten.

6. Die Inneninfektion ist gekennzeichnet durch Braun- oder Schwarzwerden der Gefäßbündel; gelegentlich beobachtet man auch in anderen Teilen der Knollen die Verfärbung.

7. Infizierte Knollen sind die Hauptverbreiter der Krankheit.

8. Die Gegenwart dieser Krankheit in den Kartoffeln wird erkannt durch Schnitte am Stengelende (Nabel)

9. Leicht infiziertes Saatgut wird die erste Ernte nicht wesentlich vermindern. Man nimmt an, daß der Boden infiziert und krank werde.

10. Spritzmittel wirken nicht gegen die Krankheit.

11. Man soll sich auf gesundem Boden und aus gesundem Saatgut für die Zukunft gesundes Material ziehen.

12. In versuchten Böden sollen Kartoffeln mindestens 5 bis 6 Jahre nicht gebaut werden.

Nach längerer Zeit kann der Pilz bei Vermeidung des Kartoffelanbaues aus dem Boden verschwinden. Der Anbau von Gräsern und Getreidefrüchten macht den Pilz im Boden schneller unschädlich als der Anbau von Hackfrüchten.

13. Die Ernterückstände von kranken Kartoffelfeldern sollen nicht auf den Düngerhaufen gebracht werden, weil sie die Krankheit weiter verbreiten können.

Müller H. C. (Bericht über die Tätigkeit der Agrik.-chem. Kontrollstation und der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen für das Jahr 1910, S. 81.)

Die Blattrollkrankheit trat 1910 allgemein stärker auf, besonders bei älteren, längere Zeit an derselben Oertlichkeit angebauten Sorten.

Das Auftreten war ähnlich oder noch stärker als 1907. Meint, daß, wenn auch die Blattrollkrankheit vererblich sei, doch in der Stärke des Auftretens Schwankungen auftreten, die auf die Beschaffenheit der Saatkollen zurückgeführt werden müssen. Zwei kranke Kartoffelsorten haben, in sehr armen Flugsandboden, ein Jahr gebaut, beim Nachbau 1910 eine 3- bis 15fach höhere Ernte ergeben, als dieselben Sorten, wenn sie neben den sterilen Flußsand in Leimboden oder humosen, sandigen Leimboden gewachsen waren. Ursache der Blattrollkrankheit seien physische Verhältnisse und die Parasiten eine Folgeerscheinung. Im Eiskeller bei + 4° überwinterte Kartoffel zeigten keine Neigung zur Blattrollkrankheit, wenn gleich sie in ihrer Entwicklung zurückblieben.

Oetken W., Die Ergebnisse der Heineschen Kartoffelanbauversuche zu Kloster Hadmersleben im Jahre 1910. (Illustr. Ztg. 1911, Nr. 14, S. 113.)

In größerem Maßstabe trat die Blattrollkrankheit auf, deren Ursache der Einfluß von Boden, Klima und Ernährung, erst in zweiter Linie eine pilzparasitäre zu sein scheint. Eine Bekämpfung sei nur möglich durch Bietung günstiger Ernährungsbedingungen. Massenauslese gesunder Stauden, frühzeitige Ernte, kalte Ueberwinterung seien bei zur Erkrankung

neigenden Sorten ohne Wert. Seine Versuche ergaben, daß **Magnum bonum** unter dem Einflusse frisch vorgenommenen Saatgutwechsels ziemlich gesund bleibt und noch sehr befriedigende Erträge liefern kann.

**Reitmaier O., Biologische Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. IV. Mitteilung des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911)**

Faßt die **Blattrollkrankheit** als eine Folge der Bodenverhältnisse hervorgerufenen Schwächung der Pflanze (ähnlich der Gelbsucht) auf, und meint, daß die Krankheit durch die Vernichtung sämtlicher befallener Individuen, respektive deren Deszendenten endige.

Aus den sehr interessanten, auf die Blattrollkrankheit vorgesehenen Inhalt seien folgende Schlußfolgerungen hervorgehoben:

1. Die primäre Blattrollkrankheit bedingt Veränderungen in der Kartoffelpflanze, welche diese erblich belasten, so daß aus den Knollen derselben eigenartig geschwächte Individuen hervorgehen.

2. Die Nachkommen blattrollkranker Pflanzen zeigen neben dieser Schwächung zumeist auch die äußeren Symptome der Blattrollkrankheit.

3. Die Herabzüchtung verläuft bei günstigen Vegetationsverhältnissen sehr langsam.

4. Die äußeren Merkmale der Herabzüchtung zeigen sich in verschiedenem Maße bei verschiedenen Sorten.

5. Unter den derzeit häufig angebauten Sorten scheint die **Magnum bonum** am meisten disponiert für die Erwerbung der Blattrollkrankheit. Dies ist in derartigem Maße der Fall, daß wir auch durch Auslese den Verfall dieser Sorte wahrscheinlich nicht verhindern können.

6. Die bisher beobachtete Gleichwertigkeit der Augenknospen des Nabelstückes mit denen des Kronenstückes spricht für sich allein schon sehr dafür, daß die Vererbung der Krankheit mittels der Knolle<sup>1)</sup> meist nicht durch die Vermittlung eines organisierten Erregers stattfindet.

7. Einwirkungen, welche eine radikale und dauernde Hemmung der Herabzüchtung, also ein Erlöschen der Blattrollkrankheit bewirken könnten, sind bisher nicht aufgefunden worden.

8. Nach unseren bisherigen Beobachtungen besteht die Wahrscheinlichkeit, daß neben dem primären Stadium der Blattrollkrankheit zwei verschiedene Formen des sekundären Stadiums bestehen, und zwar ein pilzfreies bei einfacher Vererbung der Symptome und ein pilzführendes bei wiederholter Infektion.

9. Die Symptome der Blattrollkrankheit haben wir an den Nachkommen gesunder Pflanzen durch die weitestgehende Schwächung des Saatmaterials oder die Reduktion der sonstigen Entwicklungsbedingungen allein nie hervorrufen können.

**Schander R., Welche Mittel stehen zurzeit zur Verfügung, um den Abbau der Kartoffel vorzubeugen? (D. landw. Presse 1911, Nr. 23, S. 271, ff.)**

<sup>1)</sup> Das Pilzmycel findet sich meist nur in der Nähe des Nabels.

• **Trennt das gelegentlich auftretende Blattrollen von einer wahrscheinlich als Vegetationserscheinung anzusprechenden Rollkrankheit, die erblich ist und sowohl durch den Samen als auch durch die Knollen vererbt wird. Sucht den Abbau der Kartoffeln zu verhindern durch Staudenauslese und Verwendung großen Saatgutes bei nicht zu weitem Standraum. Empfiehlt den Züchtern die dauernde Veredlungsauslese, um einmal als gut erkannte Sorten dauernd zu verbessern oder mindestens auf der alten Höhe zu erhalten.**

**Schander R., Welche Mittel stehen zurzeit zur Verfügung, um dem Abbau der Kartoffeln vorzubeugen? (D. landw. Presse 1911, Nr. 23, S. 271.)**

Das Blattrollen weist bloß auf eine Ernährungsstörung hin. Es gibt aber eine wahrscheinlich als Variationserscheinung anzusprechende Rollkrankheit, die erblich ist und sowohl durch den Samen, als auch die Knollen vererbt wird. Gegen den Abbau der Kartoffeln, beziehungsweise der Vermehrung minderwertiger kranker Stauden empfiehlt Autor:

1. Staudenauslese, 2. Verwendung großen Saatgutes, bei nicht zu weitem Standraum. Empfiehlt ferner den Züchtern eine dauernde Veredlungsauslese und Einschränkung der Zahl der Neuzüchtungen.

**Schmidt M., Das trockene Jahr 1911. Beobachtungen über die diesjährige Kartoffelernte. (Zeitschr. der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien 1911, Heft 44, S. 1395.)**

Autor kommt zu dem unglaublichen Schluß, daß die Behauptung, die Blattrollkrankheit werde durch die Saat vererbt, unrichtig sei. (Siehe auch Text.)

**Spieckermann A., Beiträge zur Kenntnis der Bakterienring- und Blattrollkrankheiten der Kartoffelpflanze. (Jahresbericht der Vereinigung für angew. Botanik VIII, S. 1 bis 19, Nachtrag S. 173.)**

In den Aschengehalten, sowie in dem Verhältnis von Asche zu Trockensubstanz zeigen die gesunden und kranken Knollen erhebliche Abweichungen.

**Stepper R., Die Bekämpfung der Blattrollkrankheit. (Landw. Mittell. f. Steiermark, 60. Jahrg., Nr. 13, S. 207 ff.)**

Enthält einen kurzen Auszug über das Auftreten und die bisherigen Anschauungen über die Blattrollkrankheit, empfiehlt richtige Auswahl der Böden, Sortenwahl und andere kulturtechnische Maßnahmen.

**Störmer A., Wovon hängt das Auftreten der Kartoffelkrankheiten ab und mit welchen Maßnahmen bekämpft man sie. (D. landw. Presse 1911, Nr. 21, S. 244.)**

Erörtert diesen Gegenstand in 25 Punkten. Es gelang ihm die Regeneration zweier vollständig abgebauter Kartoffelsorten und damit die Beseitigung der Blattrollkrankheit durch einjährigen Zwischenbau in einem sehr armen, trockenen Sandboden.

**Störmer A., Wovon hängt das Auftreten der Kartoffelkrankheiten ab und mit welchen Maßnahmen bekämpft man sie.** (D. landw. Presse 1911, Nr. 36, S. 421.)

Entgegnung auf die Ausführungen Gauls, unter Kritik des von Gaul gebrachten statistischen Materiales.

**Störmer K.** (Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des landw. Vereines f. d. Fürstentum Halberstadt und die Grafschaft Wernigerode am 19. Dezember 1910, S.-A. S. 15, 20.)

1910 ist die Blattrollkrankheit wieder stark aufgetreten. Die Blattrollkrankheit ist eine Begleiterscheinung des Abbaues der Kartoffeln und hat als Ursache Veränderungen in den inneren Kräften der Kartoffeln, wobei offenbar ganz komplizierte Verhältnisse in Betracht kommen. Von großem Einfluß auf die Gesundheit der Kartoffeln ist der Boden. Autor meint, daß man wertvolle Kartoffelsorten durch eine „Sandpassagekultur“ wieder von den Erscheinungen des Abbaues und der Blattrollkrankheit befreien könne.

**Störmer und Morgenthaler, Das Auftreten der Blattrollkrankheit der Kartoffeln in der Provinz Sachsen im Jahre 1910.** (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft IX, 12. Heft, S. 522 ff.)

Will auch die statistische Methode zur Lösung der Frage der Blattrollkrankheit herangezogen haben. Findet, die Blattrollkrankheit sei ein Ergebnis von Klima, Witterung und Boden. Seine Vertrauensmänner empfehlen die mehr auf eine pilzparasitäre Natur der Blattrollkrankheit hinweisenden Maßnahmen. Auswahl des Saatgutes von besichtigten Feldern. Kartoffeln höchstens alle 4 Jahre in die Fruchtfolge aufnehmen, Kartoffelkraut nicht in den Dünger bringen, der für Kartoffeln bestimmt ist. Störmer neigt aber mehr zu der Anwendung passender Kulturmaßregeln.

**Stutzer A., Beobachtungen über die Blattrollkrankheit.** (D. landw. Presse 1911, Nr. 62, S. 723.)

Weist auf die Ähnlichkeit der Blattrollkrankheit mit jener der Tomaten hin, welche er für eine Variationserscheinung hält.

**v. Wahl Nic., Kartoffelbau und Kartoffelverwertung in Livland.** (Illustr. landw. Zeitung 1911, Nr. 17, S. 156.)

Glaubt nicht an eine Vererbung der Blattrollkrankheit, weil ihm aus Knollen von kranken Stauden gesunde Pflanzen erwachsen sind.

**Wollenweber und Schlumberger, (wie oben) S. 15.**

Infektionsversuche der Knollen vor dem Auslegen und der wachsenden Kartoffelpflanze mit Fusarien und *Verticillium albo-atrum* gelangen nicht.

**Wittmack L., Botanische Fragen in Beziehung zur Kartoffelzüchtung.** (D. landw. Presse 1911, Nr. 29, S. 289 ff.)

Erwähnt die Angaben Noel Bernards (Comp. rend. de l'Academie des Sciences 1901, Bd. 132, S. 356), wonach ein im Boden befindliches Fusarium die Knollenbildung der Kartoffel veranlasse.

**Zimmermann H.** (Bericht der Hauptsammelstelle Rostock für Pflanzenschutz in den Gebieten Meklenburg-Schwerin und Meklenburg-Strelitz im Jahre 1910, S. 27.)

Blattrollkrankheit vielfach vorhanden. Von kranken Stauden entnommenes Saatgut zeigte bei dem Anbau die Blattrollkrankheit in hohem Grade.

Die Pflanzen blieben klein und gingen ein. Knollenertrag außerordentlich gering. Auch in dem unausgelesenen Saatgut, das sind Knollen von gesunden und kranken Stauden gemischt, trat die Blattrollkrankheit entsprechend der Zusammenstellung auf.

# Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.

## Einladung

zur Teilnahme an der

## außerordentlichen Hauptversammlung

Dienstag den 26. und Mittwoch den 27. März 1912, vormittags, 9 Uhr im  
Sitzungssaale der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien.

## Tagesordnung.

1. Geschäftsbericht.
  2. Beratung der Satzungsänderungen.
  3. Mitteilungen über die Prämiierung wissenschaftlicher Abhandlungen.
  4. Nachwahl eines Vorstandsmitgliedes an Stelle von Prof. Dr. Prior.
  5. Wahl des Ortes der nächsten Hauptversammlung.
  6. Verhandlung nicht fachlicher Anträge der Mitglieder\*.
- 
7. Untersuchung der Düngemittel. Berichterstatter: Inspektor Hanusch, Inspektor Reitmair, Direktor Svoboda. 3. Lesung.
  8. Grundsätze für den Handel mit Futtermitteln. Berichterstatter: Inspektor v. Czadek. 3. Lesung.
  9. Untersuchung der Mineralböden. Berichterstatter: Direktor Hotter, Adjunkt Pilz, Inspektor Reitmair, Inspektor Ripper. 2. Lesung.
  10. Untersuchung der Handelsstärke. Berichterstatter: F. Schubert. 1. Lesung.
  11. Untersuchung und Begutachtung der vegetabilischen Gerbstoffe. Berichterstatter: Regierungsrat W. Eitner. 1. Lesung.
  12. Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Berichterstatter: Hofrat v. Weinzierl. 1. Lesung.
  13. Untersuchung und Begutachtung von Fetten und Oelen. Berichterstatter: Regierungsrat Wolfbauer. 2. Lesung.
  14. Untersuchung und Begutachtung von Spiritus für technische Zwecke. Berichterstatter: Oberinspektor B. Haas. 2. Lesung.
  15. Untersuchung und Beurteilung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke. Berichterstatter: Direktor E. Prior. 2. Lesung.
  16. Untersuchung und Beurteilung der Abwässer. Berichterstatter: Assistent Wittmann. 2. Lesung.



17. Untersuchung und Begutachtung von Futterkalk. Berichterstatter: Inspektor v. Czadek. 2. Lesung.
18. Untersuchung und Begutachtung von Viehpulvern. Berichterstatter: Inspektor v. Czadek. 2. Lesung.
19. Nachweis der Saccharose im Wein. Berichterstatter: Oberinspektor Haas.
20. Verhandlung fachlicher Anträge der Mitglieder\*.

Dienstag, 26. März, 8 Uhr abends, im großen Saale des Hotel de France, Wien I., Schottenring 3:

Projektionsvortrag, gehalten von Herrn Direktor J. Bolle-Görz:

„Die Gutschaft Görz mit besonderer Berücksichtigung ihrer Landwirtschaft.“

\* Anträge der Mitglieder des Verbandes müssen spätestens 14 Tage vor Abhaltung der Hauptversammlung dem Vorstande schriftlich bekanntgegeben werden.

Abzüge der zur Verhandlung gelangenden Referate werden sämtlichen Verbandsmitgliedern rechtzeitig zugehen. Um die zeitraubende Verlesung der Referate zu ersparen, wird dringend gebeten, sie vorher zu studieren.

Wien, 26. Februar 1912.

Der Schriftführer:

Bersch m. p.

Der Vorsitzende:

Dafert m. p.

## Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

### (III. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

#### A. Bakterien.

Schuster J., Zur Kenntnis der Bakterienfäule der Kartoffel. (Arbeiten aus der kais. biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. VIII, S. 452.)

Verf. beschreibt ein neues Bakterium (*Bacterium xanthochlorum* n. sp.) als primären Erreger von weicher Fäulnis der Kartoffel und bespricht seine Beziehungen zu einigen anderen Kartoffelbakterien (*B. phytophthorum*, *B. atrosepium* v. Hall. sp., *B. solanisaprum* Harrison sp., *B. fluorescens*).  
Köck.

Hjalmar v. Feilizen Jönköping, Noch einmal Azotogen, Nitragin und Naturimpferde. (Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, Bd. 32, Abt. II., S. 449.)

Verf. wendet sich gegen die Kritik, die Kühn an seinen Versuchen und Schlußfolgerungen geübt hat. Feilizens Versuche hatten seinerzeit ein für die Nitraginimpfung wenig günstiges Resultat ergeben. Die aus diesen Versuchen gezogene Schlußfolgerung versuchte Kühn durch Hinweise auf verschiedene Mängel in der Versuchsdurchführung zu entkräften. Im vorliegenden Aufsatz bespricht Verf. jeden dieser Einwände Kühns, und kommt zu dem Schlusse, daß wahrscheinlich durch Einführung der sogenannten Erdkulturen die ungünstigen Erfahrungen, die mit den Nitraginkulturen gemacht worden sind, völlig beseitigt sein werden.

Köck.

Zach Fr., Notiz zu dem Aufsätze „Die Natur des Hexenbesens auf *Pinus silvestris* L.“ (Zeitschr. naturw. f. Land- u. Forstwirtschaft 1912, S. 61.)

Verf. berichtigt einige der in seinem letzten Artikel über diesen Gegenstand gemachten Angaben. Genauere Untersuchungen und Mikroreaktionen haben bewiesen, daß die Gebilde oder wenigstens ein großer Teil derselben, die Verf. als degenerierte Bakterien angesprochen hatte, nichts anderes als harzartige, durch Umwandlung aus Stärkekörnern hervorgegangene Stoffe seien.  
Köck.

## B. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Schneider, Orelli, Versuche über die Wachstumsbedingungen und Verbreitung der Fäulnispilze des Lagerobstes. (Landw. Jahrb. der Schweiz 1911, S. 225 bis 246. Originalreferat im Centrbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, Bd. 32, S. 116.)

Der häufigste Fäulniserreger im Obstkeller ist nach Verf. *Penicillium glaucum*; *Botrytis cinerea* ist ein sehr aktiver Pilz, obwohl nur äußerst selten eigentliche Fäulnisepidemien durch ihn im Obstkeller zustande kommen. Dieselbe praktische Bedeutung, wie den genannten Fäulnisregnern kommt auch *Monilia fructigena* zu. Anders verhält sich *Gloeosporium album*, das wohl die größte Bedeutung besitzt. Dasselbe gilt von *Fusarium putrefaciens*, das allerdings noch viel wählerischer ist als das *Gloeosp. album*. Aus diesem Grunde erlangt auch der letztgenannte Pilz im Obstkeller keine so allgemeine Verbreitung.

Köck.

Werner-Schneider, Zur Biologie der Liliaceenbewohnenden Uredineen. (Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, Bd. 32, Abt. II, S. 452.)

Infektionsversuche des Verf. mit *Uromyces Scillarum* (Grev.) Winter ergaben, daß auf *Muscari racemosum* reichliche Infektion auftrat, während *Muscari botryoides*, *M. commosum* und *Scilla bifolia* sich immun verhielten. Verf. konnte auch feststellen, daß Teleutosporen dieses Pilzes nicht nur nach Ueberwinterung, sondern auch eventuell sofort keimen können. Die Teleutosporen besitzen auch keine Keimporen, sondern der Keimschlauch tritt durch eine Membranspalte heraus. Infektionsversuche mit Teleutosporen von *Puccinia Schroeteri* Passerini von *Narcissus radiiflorus* stammend, ergaben auf *N. pseudonarcissus* positive Infektionserfolge. Teleutosporen von *Puccinia Allii* (D. C.) Rudolphi von *Allium sphaerocephalum* stammend, ergaben Uredolager auf *All. sphaerocephalum*, *sativum*, *hymenorrhizum*, *oleraceum* und *flstulosum*. Auf *All. sativum* entstanden aber auch Aecidien und Pykniden. Infektionsversuche mit Uredosporen von *Puccinia Porri* (Sow.) Winter von *Allium Schoenoprasum* stammend, ergaben reichliche Infektion auf *All. Schoenoprasum*, schwächere auf den Arten *All. ampeloprasum*, *sphaerocephalum*, *strictum*, *montanum*, *flstulosum* *oleraceum* und *hymenorrhizum*. Auch traten in einem Falle auf *All. Schoenoprasum* Aecidien auf.

Köck.

Eriksson J., Rostige Getreidekörner — und die Ueberwinterung der Pilzspecies. (Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, Abt. II, Bd. 32, S. 453.)

Verf. bespricht die Bedeutung, die die sogenannten „Rostkörner“ für die Ueberwinterung der betreffenden Pilzspecies haben können und kommt zu dem Schlusse, daß die Bedeutung derselben für die Ueberwinterung nicht groß ist und jedenfalls das verhältnismäßig seltene Vorkommen solcher „Rostkörner“ die Frage nach der Ueberwinterung der Rostpilze nicht befriedigend erklären kann.

Köck.

Schneider, Orelli, Zur Kenntnis des mitteleuropäischen und nordamerikanischen *Gloeosporium fructigenum*. (Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, Abt. II, Bd. 32, S. 459.)

Die Versuche des Verf. ergaben die physiologische Verschiedenheit des amerikanischen und des mitteleuropäischen *Gloeosporium fructigenum*. Es handelt sich um zwei verschiedene Wärmerassen. Die Kardinalpunkte des Wachstums sind beim amerikanischen *Gloeosporium* zirka 5° C höher

als beim mitteleuropäischen. Die amerikanische Form ist ein wirksamerer Fäulniserreger, sie beginnt früher zu wachsen und hat eine größere Wachstumsgeschwindigkeit. Die nordamerikanische Rasse kommt als Krebserreger an den Zweigen in Frage, die europäische nicht. Die morphologischen Unterschiede sind aber zu gering um eine Speziestrennung zu rechtfertigen. Köck.

Reitmair O., Biologische Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. 4. Mitteilung des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1912, S. 1.)

Die vorliegende Arbeit ist ein Bericht über Resultate der in den Jahren 1909 und 1910 vom Verf. angestellten Versuche und Untersuchungen betreffs der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Das Beobachtungsmaterial ist in nicht weniger als 70 Tabellen niedergelegt. Verf. kommt zu dem Schlusse, daß die primäre Blattrollkrankung Veränderungen in der Kartoffelpflanze bedingt, die diese erblich belasten, so daß aus den Knollen derselben eigenartig geschwächte Individuen hervorgehen, die meist auch die äußeren Symptome der Blattrollkrankheit zeigen. Die hierdurch gegebene Herabzuchtung nimmt bei ungünstigen Vegetationsbedingungen einen raschen Verlauf, kann durch günstige Vegetationsverhältnisse verlangsamt werden. Die für die Krankheit am meisten disponierte Magnum bonum scheint dem Verf. überhaupt unrettbar verloren. Neben dem primären Stadium existieren nach Reitmair noch zwei Formen eines sekundären Stadiums, ein pilzführendes und ein pilzfreies. Köck.

Wehmer C., Resistenz des Eichenholzes gegen Hausschwamm (*Merulius lacrimans*). (Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. XXIX, Jahrg. 1911, S. 704 bis 708.)

Die interessanten Beobachtungen des Verf. gehen von einem sehr instruktiven Hausschwammbefall aus, bei dem der Nadelholzblindboden binnen zwei Jahren von *Merulius lacrimans* auf große Strecken ganz ersetzt wurde, der auf ihm lagernde Eichenparkettboden jedoch völlig intakt blieb. Laboratoriumsexperimente ergaben ebenfalls das Resultat der Widerstandsfähigkeit des Eichenholzes gegen den Hausschwamm. In jenen Fällen hingegen, in denen Eichenholzerstörungen infolge Pilzbefalles nachgewiesen werden konnten, wurden immer eine Polyporee oder eine Agaricinee als Fäulniserreger konstatiert, nie jedoch *Merulius lacrimans*. Verf. hält es für wünschenswert, die einschlägigen, meistens eine gegenteilige Ansicht hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit des Eichenholzes gegenüber *Merulius lacrimans* vertretenden Literaturangaben kritisch nachzuprüfen. Brož.

Osterwalder A., Ueber eine neue auf kranken Himbeerwurzeln vorkommende Nectria und die dazu gehörige Fusariumgeneration. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1911, Bd. XXIX, S. 611 bis 622.)

Die durch eine Tafel illustrierten Ausführungen des Verf. bringen einen neuen Beweis für den genetischen Zusammenhang von Nectria- mit Fusariumgenerationen. Die Wurzeln von Himbeerpflanzen der Sorte „Baumforth's Sämling“, welche durch spärliches Wachstum der Fruchttriebe auffielen, zeigten sporadisch verteilte, violettfarbene Flecke, welche durch die mikroskopische Untersuchung als Sporodochien einer Fusariumspezies erkannt wurden. In der feuchten Kammer entwickelten sich aus diesen Sporodochien gelbgrüne, mit der Zeit eine rote Färbung annehmende Kügelchen, die als Perithezien einer Nectriaart anzusehen sind. Die Konidiosporen, die im Verlaufe der Kultur von dieser Nectria gebildet

wurden, stimmten hinsichtlich der Dimensionen und der Farbstoffbildung völlig mit den in Sporodochien gebildeten, an den Wurzeln der befallenen Himbeerpflanzen gefundenen Fusariumsporen überein. Verf. bringt am Schlusse die genaue Charakterisierung der Nectriaform, welcher er den Namen „Nectria Rubi n. sp.“ beilegt und der ihr korrespondierenden Fusariumgeneration. Zur vorläufigen Probe vorgenommene Impfversuche an Himbeerpflanzen mit den Fusarienkonidien mißlangen, solche mit Nectriasporen sind in Aussicht genommen. Brož.

Werth E., Zur Biologie des Antherenbrandes. (Arbeiten aus der kais. biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. VIII, S. 427.)

Uebertragung der Pilzsporen durch blumenbesuchende Insekten auf die Narben gesunder weiblicher Blüten der Wirtspflanze. Sie beginnen dort nach Absterben der Narbe eine saprophytische Lebensweise mit wiederholter Konidienbildung. Auch eine Infektion junger Blattsprossen und die Keimlingsinfektion möglich. Der Pilz bewirkt eine Entwicklung der Staubfäden in der weiblichen Blüte, die sonst nur in der Anlage vorhanden sind, das weibliche Organ wird funktionslos. Bei teilweiser Erkrankung kommt es zur Ausbildung interessanter teratologischer Bildungen. Kück.

Appel und Riehm, Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. (Arbeiten aus der kais. biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. VIII, S. 343.)

Die Arbeit enthält eine eingehende Besprechung der verschiedenen Bekämpfungsmöglichkeiten der Brandpilze. Den breitesten Raum nimmt die Besprechung der Hitzebehandlung ein, die sowohl was die Methodik als auch was die Wirkung anbelangt auf das eingehendste besprochen wird. Kück

Arnaud G. et Foex Et., Sur la forme parfaite de l'Oïdium du Chêne en France. (Comptes rendus C. 154, S. 124.)

Dem Verf. ist es gelungen am 30. Dezember 1911 die Perithezien dieses auch in Frankreich auf den verschiedenen Eichenarten aufgetretenen Parasiten aufzufinden. Nach den Perithezien gehöre der Pilz zur Gattung Microsphaera, und zwar in die Gruppe Microsphaera Alni Salm., womit die Meinung Hariots und Mangnis über die systematische Stellung des Pilzes bestätigt erscheint. Kück.

### C. Tierische Schädlinge.

Schneider-Orelli, Mathilde, Ueber nordafrikanische Zooecidien. (Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten, II. Abt. 1912, Bd. 32, Nr. 13/19, S. 468 bis 477.)

Verfasserin beschreibt eine Anzahl von Zooecidien, die anlässlich einer Studienreise nach Algerien gesammelt wurden, darunter mehrere für Algerien neue Formen. Von einigen dieser Gallen werden auch die Erreger angeführt. Miestinger.

Board of Agriculture and Fisheries. Swift Moth. (Hepialidae). (Flugblatt Nr. 259.)

Im vorliegenden Flugblatt werden die Entwicklungsstadien und die Biologie der in England als Schädlinge auftretenden Hepialiden (Hepialus lupulinus u. H. humuli) beschrieben. Von Bekämpfungsmitteln werden Vaporige und Schwefelkohlenstoff, ferner Auslegen von Kartoffelstücken als Köder und Umgraben des Bodens, um die Raupen der Vernichtung

durch die Vögel auszusetzen oder Sammeln der Raupen angeführt. Natürliche Feinde sind außer Vögeln und Maulwürfen *Cordyceps militaris* und *C. entomorrhiza*.  
Miestinger.

Ainslie G., *The Cowpea Curculio*. (U. S. Department of Agriculture. Bureau of Entomology, Bull. Nr. 85, Part. VIII, 14 Seiten mit 3 Abbildungen.)

Verf. bringt in vorliegender Abhandlung eine ausführliche Beschreibung von Ei, Larve und Imago von *Chalcodermus aeneus* Boh., seiner Lebensweise und Feinde. Außer Leguminosen (Erbsen, Bohnen) wird neben zahlreichen anderen Pflanzen, die gelegentlich befallen werden, auch Baumwolle geschädigt. Zum Schlusse werden einige Bekämpfungsmaßnahmen angeführt.  
Miestinger.

Escherich K., *Nonnenprobleme*. (Naturw. Ztschr. f. Forst- u. Landw. 1912, 10. Jahrg., S. 65 bis 85.)

Ein Versuch mit einigen probeweise geleimten und isolierten, zirka 50jähriger Fichten ergab, daß zirka 90 bis 95% aller auf den Bäumen befindlichen Nonnenraupen durch die Leimringe abgefangen wurden, und zwar etwa  $\frac{1}{5}$  davon dürftten aus Eiern unter den Leimringen ausgeschlüpft sein, und etwa  $\frac{2}{5}$  der Raupen dürftten durch Abbaumen unter den Leimring gekommen sein. Die Zahl der unter dem Leimring befindlichen Raupen schwilt periodeweise an und wieder ab; dies hängt vielleicht mit den Häutungsperioden zusammen.

Eine einzelne Raupe frißt während ihres Lebens 600 bis 1400 Fichtennadeln; zirka  $\frac{2}{3}$  dieser Nadeln werden erst nach der letzten Häutung verzehrt, wo die Raupe am gefräßigsten ist. Ganz junge Räumchen fressen auf Kiefern häufig an den Maitrieben und haben zahlreiche Pollenkörner der Kiefernblüte im Darne. Spiegelraupen vertragen das Einfrieren viel eher, wenn sie trocken gehalten werden, als wie feucht gehaltene. Die sogenannten aërostatischen Haare der Spiegelraupe sind nicht lufthältig.  
Wahl.

Knoche E., *Nonnenstudien*. (Naturw. Ztschr. f. Forst- u. Landw. 1912, 10. Jahrg., S. 85 bis 138.)

Nonneneier sind gegen Kälte ziemlich widerstandsfähig. Hingegen sind sie empfindlich gegen höhere Wärme, die auf die Eier während der ersten Entwicklungszeit der letzteren einwirkt. Temperaturen von 33 bis 40° C, wie solche auch in stark lichtgefressenen Wäldern im Sommer auftreten können, vermögen das Ei derart zu schädigen, daß überhaupt kein Räumchen auskriecht. Je kürzer die Wärmeeinwirkung dauert, um so weniger Eier werden geschädigt. Direkte Feuchtigkeit erhöht die Wärmeschädigung, starke Luftfeuchtigkeit dagegen setzt sie erheblich herab, während sie durch trockene Luft außerordentlich gesteigert wird. Heiße trockene Sommer können also schädigend auf die Eientwicklung einwirken. Die Schädigung der Eier durch Wärme kann sich unter Umständen erst im Raupenstadium bemerkbar machen.

Das Ei bedarf zu seiner normalen Entwicklung nicht eines Kältereizes, auch nicht eines Feuchtigkeitsreizes, muß aber doch gegen Austrocknung durch eine gewisse Luftfeuchtigkeit geschützt sein. Unterbrechung der Winterruhe stört die Entwicklung; bei vorzeitig durch Wärme zum Ausschlüpfen gereizten Eiern tritt das Ausschlüpfen unregelmäßig ein. Die Unterbrechung der Eiruhe schädigt um so weniger, je später sie eintritt. Das Absterben von Nonneneier im Walde ist vielleicht auf die Schädigung derselben durch höhere Sommerwärme während der Zeit der ersten Entwicklung zurückzuführen.  
Wahl.

Hiltner, Einige neuere Erfahrungen über Blatt- und Blutläuse. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1911, S. 133 bis 135.)

Gegen *Aphis papaveris* auf Zuckerrüben soll Bestreuen mit Thomas-mehl ( $1\frac{1}{2}$  bis 2  $\varphi$  pro Morgen) immer möglichst in 2 Gaben, gut gewirkt haben. Es wird das Auftreten einiger Blattlausfeinde (*Coccinelliden*, *Pteromalus*, *Entomophthora aphidis*, *Chrysopa*) hervorgehoben, auf eine Seuche unter den Blutläusen hingedeutet und als Blutlausmittel Spiritus, eine Mischung von 1 Teil Benzin und 2 Teilen Aether, Oelfarbe und Sotarbor angegeben. Fulmek.

Behrens J., Die Herkunft, Lebensweise, Verbreitung und Bekämpfung der Reblaus. (Das Weinblatt 1911, S. 178 und 181.)

Die Einführung des Schädling von Nordamerika nach Europa hat zweifellos in den Jahren 1858 bis 1862 stattgefunden; die Wurzellaus wurde von Planchon im Departement Vaucluse (Südfrankreich) erst 1868 als Ursache des schon seit Mitte der Sechzigerjahre beobachteten Rückganges der Reben erkannt. In Deutschland wurde die erste Reblaus-verseuchung 1874 auf dem Annaberg bei Bonn entdeckt. Die Lebensweise und die Verbreitungsmöglichkeiten des Schädling werden eingehend besprochen und beachtenswerte Zahlenbelege für das Vernichtungsverfahren (Extinktivverfahren mit Schwefelkohlenstoff) gebracht. Fulmek.

Marchal P. et Freyraud I., Les données nouvelles sur le phylloxéra. (Bull. de la Soc. d'Etudes et de Vulgarisat. de la Zool. agricole 1911, S. 137 bis 147 und S. 172 bis 184.)

Unter eingehender Berücksichtigung der älteren und neuesten Literatur werden zunächst die verschiedenen Entwicklungsstadien der Reblaus beschrieben (7 Textfiguren) und der Entwicklungskreis des Schädling im Lichte neuerer Untersuchungen erläutert. Die aus dem Winterei (das auf den europäischen Reben höchst selten zu finden ist) erscheinende Larve ist unfähig die Rebwurzeln zu befallen, erzeugt aber auf den amerikanischen Reben Blattgallen. Nur selten werden auf europäischen Reben Blattgallen erzeugt und hier gehen die gallikolen Rebläuse zugrunde, ohne auf die Wurzeln überzuwandern, während die normalen Gallikolen in der 3. Generation als neoradicicole Läuse (2 Textfiguren) wieder die Eigenschaft erlangt haben, die Rebwurzeln zu besiedeln. Fulmek.

Kehrig H., La Tortrix (*Cacoecia*) costana Fab. sur la vigne dans le Palatinat et dans la Gironde. (Bull. de la Soc. d'Etudes et de Vulgaris de la Zool. agricole 1911, S. 184 bis 188.)

Kurze Beschreibung der Raupe des genannten Wicklers als Weinschädling nebst Angaben über seine schädliche Bedeutung in der Pfalz und Gironde. Fulmek.

Freyraud I., La Punaise bleue. (Bull. de la Soc. d'Etudes et de Vulgaris. de la Zool. agricole 1911, S. 188 bis 194.)

Die „blaue Wanze“ (*Zicrona coerulea* L.) ist als Feind des Weinerdflohes (*Haltica ampelophaga* G. M.) nützlich. 6 Textbilder illustrieren die verschiedenen Entwicklungsstadien des Nützling. *Zicrona coerulea* greift auch andere Halticiden- und Chrysomelidenlarven (*Adimonia capreae* und *Galerucella luteola*, *Phaedon* und *Plagioderia*) und die Raupe von *Cochylis an*; an größeren Raupen wird sie nur ausnahmsweise gefunden. Fulmek.

Wilms W., Ein Kampf mit den Wühlmäusen. (Prakt. Ratgeber im Obst- und Gartenbau 1911, S. 447.)

Als Wurzelschutz werden Drahtkörbe, als Vertilgungsmittel der Wühlmäuse werden Giftmittel (mit Arsenik oder Strychnin vergiftete Haferflocken, Mohrrüben oder Selleriestücke) empfohlen. Fulmek.

Bartels W., ... Ackerscholle 1911, Nr. 50.)

Verf. hatte Geinigen Blutläuse verzehren, während selbst insektenfressende Vögel wie Meisen, Rot-schwänzchen, Zaunkönig etc. dieselben verschmähen. Miestinger.

Marchal P. et Feytaud I., Sur la Cochylys et de l'Endémis. (Comptes Rend. d. Séances de l'Académie des Sciences. Bd. 135, Nr. 14, S. 633.)

Verf. berichten über einen in den Eiern des Traubenwicklers auftretenden Schmarotzer aus der Gruppe der Hymenopteren (*Oophthora semblidis* Aur.), der in den Eiern zahlreicher anderer Insekten auftritt und dessen Vorkommen in Traubenwicklereiern bis jetzt jedoch nicht bekannt war. Miestinger.

Stehli Georg, Der Schwammspinner. (Allgemeine Weinzeitung 1912, Nr. 5, S. 52)

Verf. bringt die wichtigsten biologischen Daten und verweist von Bekämpfungsmitteln besonders auf das Vernichten der Eier durch Abkratzen oder Durchtränken mit Petroleum Miestinger.

Doten S. B. Concerning the Relation of food to Reproductive Activity and Longevity in Certain Hymenopterous Parasites. (Agric. Exper. Station the University of Nevada. techn. Bull. Nr. 78, September 1911, 30 Seiten mit 10 Tafeln.)

Verf. gibt in der vorliegenden Abhandlung eine Anleitung über eine Methode kleine parasitische Hymenopteren einzuschließen und zu füttern, um ihre Ernährungsweise, Kopulation und Eiablage beobachten zu können, und legt die auf Grund seiner Methode gewonnenen Resultate vor. Folgende Formen wurden untersucht: *Meraporus* sp., *Pteromalus puparum*, *Microbracon juglandis*, *Tetrastichus* nov. sp., *Pimpla* sp. und *Aenoplus* sp. Von den drei ersterwähnten Formen, die auch einer genauen Beobachtung unterzogen wurden, bringt Verf. eine Reihe wohlgelungener photographischer Aufnahmen, deren Herstellung ausführlich beschrieben wird. Miestinger.

Schwartz M., Raupenfraß an Obstbäumen. (Kais. biol. Anstalt f. Land-u. Forstwirtschaft 1911, Flugbl. Nr. 50.)

Der kleine Frostspanner (*Cheimatobia brumata* L.), der große Frostspanner (*Hibernia defoliaria* Cl.), der Schlehenspanner (*Orgyia antiqua* L.), der Ringelspinner (*Malacosoma neustria* L.), der Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea* L.) und der Baumweißling (*Aporia crataegi* L.) werden in ihrer Lebensweise und Schädigung kurz charakterisiert und sind in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien durch gute photographische Reproduktionen illustriert. Unter den bekannten Bekämpfungsmitteln werden besonders hervorgehoben:

a) Gegen junge Ringelspinner und Frostspannerraupen: ein Gemisch von 3 kg Tabakextrakt, 3 kg Schmierseife, 3 l denaturierter Spiritus, 500 pulverisierte Nießwurz, 141 l Wasser;

b) gegen stärker behaarte Raupen, wie die des Goldafters, Schlehenspinners, usw.: 3 kg Tabakextrakt, 3 kg Schmierseife, 1 kg Kolophonium in 3 l denaturierter Spiritus gelöst, 3 l Salmiakgeist, 137 l Wasser.

Fulmek.



Gahan A. B., Notes on two important parasites of economic Insects. (Journ. of Econ. Ent. 1911, S. 423 bis 425.)

Angaben über *Telenomus quaintancei* Gir. als Eiparasit des Pflirsichbaumborers (*Sanninoidea exitiosa*) und über *Aphidius nigripes* Ashm. als Feind der Getreideblattlaus (*Macrosiphum granaria*). Fulmek.

Journal of Economic Entomology 1911, Vol. IV, Nr. 6.

Das vorliegende Heft bringt folgende größere Abhandlungen: Cushman R. A., über die Wirtspflanzen und Parasiten einiger nordamerikanischer Bruchiden, Quayle H. J., über Schildlausparasiten in California, Metcalf Z. P., über Spritzversuche gegen *Chrysomphalus tenebriosus* Comst., Britton W. E. über den Zünsler *Omphalocera dentosa* Gr. als Schädling der Sauerdornhecken, Webster R. L., Bericht über die im Jahre 1911 in Iowa besonders schädlichen Insekten, Coleman G. A., Methoden zur Bestimmung der Toxizität des Blausäuregases, Hinds E. W., über eine Schwefelkohlenstoffexplosion in erhitztem Getreide, Sanderson E. D., vorläufiger Bericht des Komitees für entomologische Untersuchungen, Britton W. E., Ferialbericht aus den Adirondacks, Felt E. P., über neue Gallmückenarten (23 neue Arten) und Davidson M. W., zwei neue Aphiden von Kalifornien, *Hyadaphis umbellulariae* und *Cryptosiphum tahouense*. Fulmek.

Hiltner und Korff, Ueber den gegenwärtigen Stand der Mäuseplage in Bayern. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1911, S. 121 bis 122.)

Eine kleine Zahlentabelle zeigt, daß in der Pfalz, im rechtsrheinischen Bayern, Unterfranken zurzeit der Mäuseschaden gering ist und auch in Oberfranken im Rückgang zu sein scheint, in allen übrigen Kreisen, besonders in Mittelfranken und Niederbayern ist die Mäuseplage stark. Fulmek.

## D. Nichtparasitäre Krankheiten.

Tubeuf, Ueber die Natur der nichtparasitären Hexenbesen. (Naturw. Ztschr. f. Land- und Forstwirtschaft 1912, S. 62.)

Im Gegensatz zu Zach steht Verf. auf dem Standpunkt, daß die Kiefernhexenbesen nicht durch Bakterien oder Pilze hervorgerufen werden. Köck.

## E. Allgemeines.

Ritzema Bos J. und Quanjer H. M., Het Langendijker Koolziektevraagstuk. (Tijdschrift over Plantenziekten 1910, S. 101 bis 148.)

Die während 10 Jahren angestellten Untersuchungen über die Kohlkrankheiten des Langendijker Kohlbaugbietes und die dabei gewonnenen Erfahrungen bezüglich der Bekämpfung einzelner besonders hervortretender Krankheiten, wie Schwarzfäule der Blätter (*Pseudomonas*), Stengelfäule (*Phoma*), Krebs und Drehherzigkeit (*Contarinia torquens*) sind in einer für den Praktiker übersichtlichen Form zusammengestellt. Bei der Stengelfäule ist die schädliche Bedeutung der Kohlfliegenmaden (*Anthomyia brassicae* Bobé und *A. ciliatula* Rond.) besonders hervorgehoben. Fulmek.

Tubeuf C. von, Hochwasserschäden in den Auwäldungen des Rheins nach der Ueberschwemmung im Sommer 1910. (Naturw. Ztschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, S. 1.)

Verf. berichtet über die Hochwasserkatastrophen im Sommer 1910, der ganze Bestandteile erwachsener alter Bäume direkt zum Opfer fielen.

Nach den Beobachtungen des Verf. handelt es sich aber in diesem Falle nicht etwa um das Festbleiben der Wurzeln infolge geringer Anwesenheit genügender Sauerstoff, sondern um das Absterben des vom Wasser überfluteten Laubes der dicken Bäumen waren die diesbezüglichen Erscheinungen als bei borkig-rindigen Stämmen. Köck.

#### F. Pflanzenschutzmittel.

Hiltner und Korff, Die Bekämpfung der Feldmausplage. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1911, S. 128 bis 133.)

Als Bekämpfungsmittel werden angegeben: Schwefelkohlenstoff, Ausräuchern mit schwefliger Säure, Ziehen von Fanggräben, Giftgetreide, Phosphorbrei auf Strohhalmen, baryumkarbonathaltiges Mäusebrot und Mäusetyphusbazillen. Fulmek.

Junge E., Klebfähigkeit und Fangfähigkeit des Raupenleimes. (Geisenheimer Mitteilungen über Obst- und Gartenbau 1912, Nr. 2, S. 25 bis 26.)

Verf. macht darauf aufmerksam, daß, wie sich auf Grund seiner Versuche zeigte, manche Raupenleimsorten wohl Klebfähigkeit zeigten, doch keine Fangfähigkeit besaßen. Miestinger.

H. Sp. Mäusetod „Blitz“ (Mit 1 Abbildung). (Schweiz. landw. Ztschr. 1911, S. 1172.)

Der von M. Ziltener erfundene Räucherapparat zeigt einen Qualmkessel und einen Blasebalg auf gemeinsamen Eisengestell montiert. Die sich entwickelnden Schwefeldämpfe werden durch einen Metallschlauch in die Mauslöcher eingetrieben. Der Apparat kostet 40 bis 45 Francs. Fulmek.

Ribbeck-Weidensee, Mäuseplage. (Deutsche Obstbauzeitung 1911, S. 528.)

Mit Ratin war kein Erfolg zu erzielen. Karbolineumkalkanstrich der Stämme hat zweifellos genützt, war aber nicht ausreichend; Phosphorlatwerge auf Strohhalmen hat gut gewirkt. Fulmek.

Schulz-Ludwigshafen, Zur Bekämpfung der Wühlmäuse. (Deutsche Obstbauzeitung 1911, S. 529.)

Es wird der Hinsbergsche Räucherapparat „Victor“ und das Räucherpulver „Topomor“ empfohlen und seine Anwendung durch ein Textbild illustriert. Fulmek.

Schellenberg H., Zur Bekämpfung der Milbenkräuselkrankheit. (Schweiz. Ztschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, Nr. 2, S. 26 bis 29.)

Zur Bekämpfung der Milbenkräuselkrankheit (Acariose) wird Anstrich der Tragruten und des vorjährigen Holzes mit 2- bis 4%iger Lysol-lösung oder einer Schwefelleberlösung empfohlen. Nach Ansicht des Verf. ist jedoch letzteres Mittel günstiger; mit 3%iger Lösung wurde nach dem Schnitte mit gutem Erfolge gestrichen. Miestinger.

Direktion der landwirtschaftlichen Landeslehranstalt und Versuchsstation S. Michele a. d. Etsch, „Anti-Parasit“ ein neues Obstbaumkarbolineum. (Tiroler landw. Blätter 1912, Nr. 3, S. 52 bis 53.)

Die Direktion der Versuchsstation S. Michele a. d. Etsch berichtet über die Anwendung des von der Seidenraupenzuchtanstalt des Landes-kulturrates in Trient hergestellten neuen Obstbaumkarbolineums „Anti-Parasit“, das als Schildlausbekämpfungsmittel bessere Resultate ergab als Dendrin, ohne Schädigungen zu verursachen. Versuche zur Bekämpfung von Gespinstmotten, Frostspanner und Ringelspinner werden im laufenden Jahre vorgenommen. Miestinger.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Friok, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Pestsäule).

Mitteilungen der landw. Institute der königl. Universität Breslau.  
Herausgegeben von Dr. K. v. Rümker, VI. Bd., Heft 2. Verlag Paul Parey, Berlin 1911. Preis M. 3.50.

In vorliegendem 2. Heft des VI. Bandes der Breslauer Mitteilungen sind folgende Arbeiten enthalten.

Th. Pfeiffer, E. Blanck und M. Flügel: Die Bedeutung des Phonoliths als Kalidüngemittel.

Seit 1. März des Jahres 1908 bringt die Westdeutsche Eisenbahngesellschaft, Abteilung Steinbrüche Brohl a. Rh. ein neues Kalidüngemittel unter dem Namen „Kalisilikat“ in den Handel, das feingemahlener Phonolith (Klingstein) ist.

Auf Grund früherer Versuche anderer Fachgenossen, deren Resultate kritisch beleuchtet werden und eigener Versuche kommen die Autoren zu dem Ergebnis, daß alle berufenen Organe, denen der Schutz landwirtschaftlicher Interessen anvertraut ist, verpflichtet sind, vor der Anwendung des Phonoliths dringend zu warnen.

Th. Pfeiffer und E. Blanck: Die Kalkfeindlichkeit der Lupine, sowie Bemerkungen über das Verhalten auch einiger anderer Pflanzen alkalisch, beziehungsweise sauer reagierender Nährflüssigkeiten gegenüber.

Die Verf. kommen auf Grund eingehender Versuche, in denen die verschiedensten Kombinationen vorgesehen sind, zu der Schlußfolgerung, „daß die Lupine unzweifelhaft besonders alkaliempfindlich ist, was für eine schädliche Wirkung der Säurebindung spricht und daß daher auch die Kalkfeindlichkeit, wenigstens zum Teil, auf Neutralisationsvorgänge der Wurzelsäuren durch Calciumkarbonat zurückgeführt werden muß; sie nehmen ferner an, daß es sich hierbei nicht nur um eine indirekte Wirkung, eine Verminderung des Wurzelauftauchungsvermögens handelt, sondern daß die Lupine auch direkt von einem selbst sehr schwach alkalisch reagierenden Nährmedium geschädigt wird. Die Lupine hat sich Bodenarten angepaßt, in denen sie ihre Säurewirkung, die ihr vielen anderen Pflanzen gegenüber eine Vorzugstellung einräumt, frei zu entfalten vermag. Jedes Hindernis, auf das sie in dieser Beziehung stößt, wird ihr verhängnisvoll, und dies prägt sich auch in ihrer Kalkfeindlichkeit aus“.

Die zum Vergleiche mit Kartoffel und Rüben ausgeführten Versuche ergaben, daß die beiden Pflanzen nicht alkaliempfindlich sind, daß also die Lupine eine Sonderstellung einnimmt.

Th. Pfeiffer und E. Blanck: Ueber die Wirkung eines Zusatzes von Tonerde und Kieselsäuregel auf den Boden auf die Ausnutzung der Phosphorsäure durch die Pflanzen. Die von den Autoren bei diesen Ver-

suchen gemachten Beobachtungen sprechen alle gegen die Entstehung von Adsorptionsverbindungen und für die Annahme, daß der Zusatz von Tonerde- und Kieselsäure lediglich eine Bindung der Phosphorsäure auf chemischem Wege verursacht hat. Pilz.

Mitteilungen der landw. Institute der kónigl. Universität Breslau.  
Herausgegeben von Dr. K. v. Rümker. VI. Bd., Heft 3. Verlag Paul Parey, Berlin 1911.

Das 3. Heft des VI. Bandes der Breslauer Mitteilungen enthält folgende Abhandlungen:

E. Blanck: Ueber die Beschaffenheit der in norditalienischen Roterden auftretenden Konkretionen. Ein Beitrag zur Frage der regionalen Verwitterung. Als kurze Zusammenfassung der Ergebnisse seiner Untersuchungen sagt der Verf.: „Lateritkonkretionen sind Eisenkonkretionen, Roterdekonkretionen sind Kalkkonkretionen und Wohltmanns Lateritdefinition bleibt bestehen, falls unter seinen Konkretionen Eisenkonkretionen im Sinne der wahren Bedeutung des Wortes zu verstehen sind. Wie die Eisenkonkretionen der Laterite auf eisenhaltige Gesteine zurückführbar sind, so sind die Kalkkonkretionen der mediterranen Roterde mit kalkigen Gesteinen in Verbindung zu bringen, wofür spricht, daß die mediterranen Roterden ausschließlich auf Kalkgesteinen angetroffen werden. So daß das Vorkommen auf Kalkkonkretionen in den mediterranen Roterden für die Entstehung derselben durch Aufbereitung aus Kalkgesteinen an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Es läßt sich vermuten, daß ein eingehendes Studium konkretionärer Neubildungen aus den verschiedenen Boden, infolge der Beschaffenheit einer Genesis solcher Gebilde vorteilhafte Hinweise und Aufschlüsse über den Vorgang regionaler Verwitterung verspricht.“

Bela Lamberger: Die doppelte Buchführung mit Marktbewertung der Binnenverkehrsprodukte als Grundlage der Betriebskalkulationen in der Landwirtschaft.

Nach einer längeren Kritik der verschiedenen bisher empfohlenen Systeme wird in der Arbeit nachzuweisen versucht, daß nur durch eine vollständige Trennung der einzelnen Wirtschaftszweige, wie dies die doppelte Buchführung (Doppik) möglich macht und einer konsequent durchgeführten Verkaufsbewertung zwischen den Jahren und den einzelnen Zweigen eine richtige Betriebskalkulation durchführbar ist — wie dies in ähnlicher Weise auch von Prof. Laur in seinem Lehrbuch: „Grundlagen und Methoden der Bewertung, Buchhaltung und Kalkulation in der Landwirtschaft“ ausgeführt erscheint.

Engelke-Heubült: Untersuchungen über das einfarbige ostfriesische Rind nebst Anwendung der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung auf die Tierzuchtlehre.

In dieser Arbeit werden die charakteristischen Messungen zweier ostfriesischer Rinderrassen, der Marschheerden und der Geestheerden nebeneinander gestellt und die aus zahlreichen Beobachtungen resultierenden Durchschnittszahlen mit Hilfe der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung auf ihre Zuverlässigkeit geprüft.

Der Verf. glaubt schließlich, daß die Wahrscheinlichkeitslehre, die schon auf anderen Gebieten der landwirtschaftlichen Disziplinen ihre Nutzanwendung gefunden hat, auch auf dem Gebiete der Tierzuchtlehre angewendet werden sollte, um in zweifelhaften Fällen Klarheit zu verschaffen. Pilz.

Arbeiten aus der kais. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bd. VIII, Heft 4. Appel, Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanzen und ihrer Krankheiten III. Mit 1 Tafel und 13 Textab-

bildungen. Berlin 1912. Verlagsbuchhandlung P. Parey, Jul. Springer.  
Preis M. 2.—.

Schuster, Zur Kenntnis der Bakterienfäule der Kartoffel.

Verf. beschreibt ein neues Bakterium (*Bacterium xanthochlorum* n. sp.) als primären Erreger von weicher Fäulnis. Es finden sich genaue Angaben über Morphologie und Physiologie des neu beschriebenen Spaltpilzes, sowie eine Schilderung seiner phytopathogenen Eigenschaften. Es folgt dann die Beschreibung der einzelnen mit Kartoffeln, Saubohnen und Lupinen angestellten Infektionsversuche. Verf. erläutert dann die Beziehungen des *Bacterium xanthochlorum* zu einigen anderen Bakterien (*Bacterium phytophthorum* Appel sp., *Bacterium atrosepticum* van Hall. sp. und *Bacterium solanisaprum* Harrison sp.). Es werden dann die Beziehungen zwischen *Bacterium xanthochlorum* und *Bacterium fluorescens*, sowie die Bedeutung des letzteren in der Pflanzenpathologie erörtert. Zum Schlusse werden die einzelnen Bekämpfungsmöglichkeiten besprochen. Die eingehende Behandlung des Themas und die erschöpfenden Literaturzitate am Schlusse der Arbeit machen diese zu einem sehr wertvollen Beitrag für die Kenntnis dieser Krankheitserscheinungen an der Kartoffel.

Köck.

Das Getreidekorn. Die Bewertung des Getreides, I. Bd. Von Dr. J. F. Hoffmann. Mit 77 Textabbildungen. Verlag von Paul Parey, Berlin. Preis M. 9.—.

Der Verf. bespricht im I. Bande seines Buches „Das Getreidekorn“ hauptsächlich nur jene Eigenschaften des Getreides, welche bei dessen Wertschätzung im Handel eine Rolle spielen. Bei der geringen Ergiebigkeit des mit der Wertbestimmung des Getreides sich befassenden Gebietes landwirtschaftlicher Forschung an wertvollen, neue Gesichtspunkte eröffnenden Arbeiten war der Verf. daher vorwiegend darauf angewiesen, bereits bekannte Tatsachen und Untersuchungsmethoden sachgemäß und übersichtlich zusammenzustellen, wobei er jedoch nicht versäumt hat, minder beachtete Verhältnisse, die aber für die Praxis von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind, besonders hervorzuheben, so z. B. den Einfluß der Größe des Kornes und der Oberfläche auf die Mehl- und Bierausbeute, die Rolle des über eine gewisse Grenze hinausgehenden Wassergehaltes bei lagerndem Getreide usw. Die der Beschreibung der einzelnen Getreidearten und Zuchtsorten angegliederten Abschnitte über „Handelsgebräuche und Erfahrungen der Praxis“ dürften manchem Leser willkommen sein. Das Buch wird daher von vielen, die mit Getreide zu tun haben, mit Vorteil benutzt werden können.

Komers.

Landwirtschaftliche Hefte. Herausgegeben von Dr. L. Kießling, Professor in Weihenstephan. Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstraße 10 und 11. Preis jedes Heftes 80 Pf.

Bisher erschienen:

1. Heft: Der Einfluß der klimatischen Lage auf den Landwirtschaftsbetrieb in Deutschland. Von Professor Dr. A. Schnider in München.

2. Heft: Kurze Einleitung in die Technik der Getreidezüchtung. Von Professor Dr. L. Kießling in Weihenstephan. Mit 13 Textabbildungen.

3. Heft: Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerland. Von Professor Dr. C. Fruwirth in Wien. Mit Textabbildungen und Tafeln.

4. Heft: Zusammensetzung und Futterwert von Heu und Grummet. Von Professor Dr. F. Ahr in Weihenstephan.

Die soeben angekündigten „Landwirtschaftliche Hefte“ ist aus dem Bedürfnis nach einer leichteren Lesungsform für die literarische Bearbeitung der Landwirtschaft hervorgegangen. Eine erschöpfende Behandlung einerseits über die Grenzen der Fachzeitschrift hinausgehen würde, andererseits aber für sich allein und bei knapper, den praktischen Bedürfnissen angepaßter Fassung als Gegenstand buchmäßiger Bearbeitung nicht umfangreich genug wäre. Die neue Sammlung schiebt sich also gleichsam als Bindeglied zwischen Fachzeitschrift und Lehrbuch ein. — Der Inhalt soll alle Gebiete der Landwirtschaft, ihrer Nebenzweige und Hilfswissenschaften umfassen. Die Bearbeitung soll auf wissenschaftlicher Grundlage in einer für die Praxis verständlichen Form geschehen. Es werden je nach den Bedürfnissen abgerundete Schilderungen, zusammenfassende und kritische Besprechungen oder auch technische Anleitungen erscheinen. Wichtige Fragen des Tages werden in einer dem gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Forschung und praktischen Erfahrung entsprechenden, auch dem Nichtspezialisten leicht faßlichen Weise behandelt. Die Hefte erscheinen vollständig zwanglos, sind also nicht an einen bestimmten Erscheinungstermin gebunden.

## Personalnachricht.

Der Assistent an der königlich bayerischen landwirtschaftlichen Zentral-Versuchsstation in München Herr Ing.-Chem. Alfred Weich, ein gebürtiger Oesterreicher, wurde vertragsmäßig als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter für die Molkereiabteilung der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien verpflichtet (A. M. Z. 10520 vom 7. März 1912).

(Mitteilungen des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von  
Arzneipflanzen in Oesterreich, Nr. 6.)

Aus der chemisch-physiologischen Versuchsstation der böhmischen  
Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen  
an der böhmischen technischen Hochschule.  
(Vorstand Hofrat Prof. Dr. Julius Stoklasa.)

## Ueber Kulturversuche mit Arzneipflanzen im Jahre 1911.

Von Mag. pharm. Emanuel Senft,  
Konsulent der böhmischen Sektion des Landeskulturrates.

(Mit 1 Abbildung.)

Bevor wir zu dem Berichte über die Resultate unserer eigenen Kulturversuche schreiten werden, möge es uns gestattet sein, in Kürze einige allgemeine Mitteilungen über die Kultur von Arzneipflanzen in Böhmen zu machen.

Von dergleichen Pflanzen werden in Böhmen schon seit alters her verschiedene Arten kultiviert. Der größte Teil dieser Kulturen ist eingegangen, weil dieselben auf irrationellen Grundlagen beruhten; dennoch haben sich einige von ihnen bis auf den heutigen Tag erhalten. Es wurden auch schon Versuche mit Kulturen en gros gemacht, weil der Gedanke einer rationellen Kultur von Arzneipflanzen von Apothekern und Lehrern lebhaft propagiert worden ist. Es waren dies namentlich die Apotheker Boháč, Morávek und Rüdiger. Es wurden auch manche Druckschriften publiziert zu dem Zwecke, um auf diesen Zweig der Bodenkultur aufmerksam zu machen, und so haben wir in der böhmischen Literatur einige Arbeiten, welche sich ausschließlich oder teilweise mit der Kultur von Arzneipflanzen befassen. Eine der besten hierher gehörigen Publikationen ist

das Buch des Prof. Burian, welches unter dem Titel „Aromatické rostliny“ erschienen ist. In dieser Abhandlung schildert der Verfasser mit nicht geringem Enthusiasmus die große Wichtigkeit derartiger Kulturen vom nationalökonomischen Standpunkte aus. Diese Arbeit hat in der Tat ein momentanes Interesse für diesen Gegenstand angefacht. Doch als die dadurch veranlaßten Versuche unerwarteten Hindernissen seitens der Drogisten begegneten, hörte man allmählich mit weiteren Versuchen auf diesem Felde auf.

Die besonders günstigen klimatischen und Bodenverhältnisse Böhmens veranlaßten seinerzeit auch die bekannte Weltfirma Schimmel & Comp. dazu, in Žižkow bei Prag ein großes Etablissement zur Erzeugung von Essenzen zu errichten.

Es verlautet, daß dieser Idee bei uns nicht das erforderliche Verständnis entgegengebracht worden ist und so war die genannte Firma genötigt, ihr hiesiges Unternehmen aufzugeben und ihre Fabrik, sowie auch die Kulturen nach Miltitz bei Leipzig zu verlegen.

Eine neue Periode begann nach der Eröffnung der internationalen Apothekerausstellung in Prag im Jahre 1896. Der Pfarrer Agnelli aus Csári hat vor dem Eingange in den Ausstellungspalast ein Gärtchen mit Arzneipflanzen aufgestellt und dies gab den Anlaß dazu, daß in den Sitzungen der Ausstellungsteilnehmer die Frage der Kultur von Arzneipflanzen in Böhmen abermals zur Diskussion gelangte. Anläßlich des im Jahre 1901 in Prag abgehaltenen III. Kongresses der böhmischen Aerzte und Naturforscher hat sich der Apotheker Mag. pharm. Rüdiger abermals eingehend mit diesem Gegenstande befaßt und bald darauf begann der Drogist Herr Hraše in Světi bei Königgrätz Arzneipflanzen in größerem Umfange zu kultivieren. Die von ihm hierzu getroffenen Einrichtungen waren sehr gründlich; er errichtete eine große Trockenkammer mit Exhaustoren, dann mit heißem Wasser erwärmte Mistbeete, Apparate zum Schneiden und Pakettieren von Drogen und noch andere zweckmäßige Vorrichtungen für die Kultur von Medizinalpflanzen auf einer Fläche von 150 Joch. Trotzdem sein Unternehmen sehr gut prosperierte und die von ihm in den Handel gebrachten Waren hauptsächlich nach Amerika Absatz fanden, hat Herr Hraše dennoch aus uns unbekannten Gründen sein Unternehmen aufgegeben und wanderte in das



Ausland aus, wahrscheinlich um dort in der Kultur von Arzneipflanzen weiter fortzufahren.

Noch früher als Herr Hraše befaßte sich mit der Kultur und dem Sammeln von Arzneipflanzen in größerem Maßstabe Herr Fr. Starý, Drogist in Hohenmaut. Ueber sein Etablissement, welches auf vollständig gesunder Grundlage basiert, habe ich in den „Zemědělské zprávy“ (Jahrg. 1911) ein eingehendes Referat veröffentlicht.

Auf dem IV. Kongresse der böhmischen Aerzte und Naturforscher in Prag im Jahre 1908 hat der Apotheker Herr Mag. pharm. Rüdiger die Frage der Kultur von Arzneipflanzen in Böhmen neuerdings zur Sprache gebracht und sich auf Grundlage eines reichen statistischen Materiales sehr intensiv für die Verwirklichung dieser Idee eingesetzt. Auf Grund der von ihm zur Geltung gebrachten Gründe hat der Kongreß die böhmische Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen auf diesen hochwichtigen Zweig der Bodenkultur aufmerksam gemacht und das Ersuchen hinzugefügt, der Landeskulturrat möge dieser Angelegenheit Unterstützung leihen und eine Aktion zum Zwecke der Kultur von Arzneipflanzen in Böhmen einleiten.

Gleichzeitig wurde auch bei dem „Národohospodářský ústav“ der böhmischen Akademie für Wissenschaft, Literatur und Kunst interveniert, wo seitens des Präsidenten dieses Instituts, Sr. Exzell. des Herrn Ackerbauministers Dr. Albin Bráf diesem Gedanken sofort ein besonderes Interesse entgegengebracht wurde. Die böhmische Sektion des Landeskulturrates hat mit regem Verständnis für die wichtige Bedeutung, welche die Kultur von Arzneipflanzen in der Zukunft bei uns erlangen könnte, die Initiative in dieser Angelegenheit ergriffen und das hohe Ackerbauministerium um die Kreierung der Stelle eines Konsulenten für die Kultur der erwähnten Pflanzen angesucht und durch Zutun des Präsidenten der erwähnten Sektion Herrn A. Prokůpek wurde die Aktivierung einer solchen Konsulentenstelle tatsächlich ins Leben gerufen.

Das hohe Ackerbauministerium kam dem Gesuche der böhmischen Sektion des Landeskulturrates mit großem Verständnis für die Sache entgegen und trug mit anerkennenswerter Benevolenz für die Errichtung einer solchen Stelle Sorge.

Dem Schreiber dieser Zeilen ist die Ehre zuteil geworden, daß ihm die Aufgabe der Versehung der Konsulentenstelle zu dem mehrgedachten Zwecke anvertraut wurde. Ungeahnte interne Hindernisse verursachten es, daß die provisorische Besetzung dieser Stelle erst am 1. Juli 1910 erfolgen konnte.

Da zu rationeller Durchführung der Kulturen von Arzneipflanzen neben der praktischen Seite der Sache in erster Linie eine Forschertätigkeit in chemischen und physiologischen Laboratorien, nicht minder auch von Vegetationsexperimenten auf dem Gebiete der Pflanzenproduktion notwendig ist, so wurde der Beschluß gefaßt, daß der Konsulent für die Kultur von Arzneipflanzen örtlich der chemisch-physiologischen Versuchstation des böhmischen Landeskulturrates zuzuweisen sei. Dieser Beschluß ist durch das Zutun des Präsidenten der genannten Sektion des Herrn Landtagsabgeordneten A. Švehla und des Direktors dieser Station des Herrn Hofrates Prof. Dr. Julius Stoklasa zustande gekommen.

Damit die Versuche mit den Kulturen von Arzneipflanzen wirklich prosperieren können, ist es sehr wichtig, nicht nur die von physiologischem Standpunkte aus für die Pflanze wichtigen Momente ihrer Ernährung einem eingehenden Studium zu unterziehen, sondern ist es auch erforderlich, die Bedingungen kennen zu lernen, unter denen die Heilprinzipien, wie Alkaloide, Glykoside, ätherischen Oele, Extraktivstoffe usw. vermehrt werden können.

Es ist bekannt, daß erst dann, wenn man die Lebensbedingungen der einzelnen Pflanzen kennen gelernt hat, die Möglichkeit geboten ist, eine tunlichst große Vermehrung jener Stoffe, derentwegen eben die betreffende Pflanze verwendet wird, zu erzielen. Es ist ebenso notwendig, daß dergleichen Experimente bei Arzneipflanzen vorgenommen werden, wie dies schon seit Jahrhunderten bei anderen Pflanzen geschieht, welche eine nationalökonomische Bedeutung haben. Es ist bekannt, daß durch die Veränderung der Kulturbedingungen, durch den Einfluß des Bodens, durch Beleuchtung, die Art und Weise der Anpflanzung durch diverse Düngemittel, endlich durch bloße Auswahl der Arten, durch Kreuzung, Pfropfung etc. konstante Arten erzielt werden können, welche den an sie gestellten Anforderungen am besten entsprechen.

Damit wir also Kulturen von Arzneipflanzen mit einem

absolut guten Erfolg ins Werk setzen, ist es notwendig, daß die praktischen Experimente mit der Theorie in Einklang gebracht werden, weil die diesen Gegenstand betreffenden Fragen weder durch die Praxis, noch durch die Theorie allein einer befriedigenden Lösung zugeführt werden können.

Die wissenschaftliche Vertiefung der vitalen Fragen der Arzneipflanzen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen gedeihlicher Kulturen. Wir sind der Ansicht, daß gerade dieser Umstand der Grund davon war, daß manche Kulturen eingegangen sind, weil es an der erforderlichen Pflege wegen Unkenntnis der Grundbedingungen ihres Wachstums gefehlt hat.

Zur Lösung der Fragen, welche mit einer auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhenden Kultur der Arzneipflanzen (Pharmakoergasie) verbunden sind, ist es notwendig, sich auf verschiedene Wissenschaften zu stützen. In dieser Beziehung muß man außer der Pharmakognosie in der weitesten Bedeutung des Wortes, also der Pharmakobotanik, Pharmakophysiologie, Pharmakochemie und Pharmakopathologie, auch noch andere Zweige der Wissenschaft zu Hilfe nehmen. Es sind dies in erster Reihe die Agrochemie, Pedologie, Klimatologie und Agrikultur. Nur durch ein harmonisches Zusammenwirken aller dieser Disziplinen kann für die Resultate der rationellen Kultur der Arzneipflanzen eine feste Basis geschaffen werden.

Es ist demnach der Entschluß des Kuratoriums der chemisch-physiologischen Station der böhmischen Sektion des Landeskulturrates zu begrüßen, daß man durch die Zuteilung des Konsulenten für die Kultur der Arzneipflanzen zu der genannten Station dafür Sorge getragen hat, ihm die Berührung mit den berufenen Spezialisten, welche die genannten Disziplinen auf dieser Station vertreten, zu ermöglichen.

Es gibt heutzutage vielleicht keinen einzigen Kulturstaat, wo nicht in kleinerem oder größerem Maßstabe wenigstens einige Arzneipflanzen kultiviert werden würden, und viele Staaten können sich schon jetzt mit Versuchsstation ausweisen, deren Aufgabe es ist, sich entweder ausschließlich oder teilweise mit dem Studium der Kultur von Arzneipflanzen zu befassen. Es wird heutzutage diesem Zweige der Bodenkultur allgemein ein volles Verständnis entgegengebracht. Für dieses Faktum sprechen am besten verschiedene Anstalten in den einzelnen Staaten; so befindet sich bei dem pharmazeutischen

Institute der Berliner Universität ein Versuchsgarten in Steglitz-Dahlem, in Frankreich wurden durch Intervention des Ackerbauministeriums auf wissenschaftlichen Grundlagen angestellte Versuche mit der Kultur von Arzneipflanzen ins Leben gerufen, in Schweden hat man zu diesem Behufe einen Versuchsgarten in Landskrona und Gärten zur Pflege von Medizinalpflanzen (wie der im Jahre 1910 in Gripsholm errichtete Garten) gegründet. In Amerika arbeitet schon seit Jahren das Bureau of Plant Industrie bei der kulturtechnischen Abteilung der Vereinigten Staaten. In Ungarn und Siebenbürgen haben diesen Gedanken des Ackerbauministeriums verschiedene agrarische Korporationen aufgegriffen, indem sie sowohl Kultivateure als auch Unternehmer, welche diesen Artikel verarbeiten und auf den Markt bringen, durch Ausschreibung von Preisen für praktische, populäre Anweisungen zur Kultur von Arzneipflanzen aneifern. In Klausenburg befindet sich eine staatliche Versuchsstation für die Kultur solcher Pflanzen und diese Anstalt ist schon von dem Jahre 1904 an in voller Tätigkeit. Ueber diese Anstalt haben wir seinerzeit ein umständliches Referat in der Revue „Zemědělský archiv“ veröffentlicht<sup>1)</sup>.

Außer dieser Station gibt es dort noch vom Staate unterstützte Kulturen in Fehéregyháza, Mezőkövesd und Békéscsaba. Das österreichische Ackerbauministerium hat im verflossenen Jahre seine Aufmerksamkeit ebenfalls diesem wichtigen, in Oesterreich bisher vernachlässigten Zweig der Bodenkultur zugewendet und im Frühjahr 1910 ein Komitee für die staatliche Förderung der Kultur von Arzneipflanzen ins Leben gerufen, welchem der Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, Hofrat Dr. F. W. Dafert, vorsteht und welchem die Herren Oberinspektor des Ackerbauministeriums Mag. pharm. Kamill Ehrmann und Prof. Dr. Wilhelm Mitlacher angehören. Wir sind verpflichtet, dem hohen Ackerbauministerium größten Dank dafür zu zollen, daß es diesen für uns neuen Zweig der Landeskultur so in Schutz nimmt, denn durch die Errichtung dieses Komitees wurde für die betreffenden Versuche bei uns in Oesterreich eine feste Basis geschaffen. Das österreichische Ackerbauministerium hat außerdem in Korneuburg bei Wien staatliche Kulturen von Arzneipflanzen er-

<sup>1)</sup> Siehe E. Senft: Die staatlichen Kulturen von Arzneipflanzen in Korneuburg. „Pharmazeut. Post“ 1911.

richtet und wir können mit voller Befriedigung auf ein großes Stück bereits geleisteter Arbeit blicken<sup>1)</sup>.

Es ist sehr wichtig, daß die genannten Anstalten und Versuchsstationen für die Kultur von Arzneipflanzen ihre Arbeiten veröffentlichen, da in denselben überaus wertvolle Mitteilungen, welche dieses Fach betreffen, niedergelegt sind. Diese Mitteilungen haben einen sehr hohen Wert, weil die auf die Kultur von Arzneipflanzen bezügliche Literatur in einer Unzahl von Zeitschriften zerstreut ist und die diesen Gegenstand behandelnden Publikationen meistens schon veraltet sind und nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehen. So veröffentlicht das pharmazeutische Institut der Berliner Universität seine Arbeiten regelmäßig unter dem Titel „Arbeiten des pharmazeutischen Institutes der Universität Berlin“ (Direktor Prof. Dr. Thoms).

Die staatliche Versuchsstation in Klausenburg veröffentlicht in der Zeitschrift „Kísérletügyi közlemények“<sup>2)</sup> die Ergebnisse ihrer ganzjährigen Arbeiten unter der Redaktion ihres Direktors Prof. Dr. B. Páter, und das Komitee für die staatliche Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich gibt zu Ende eines jeden Jahres ebenfalls umfassende Mitteilungen unter dem Titel „Kulturversuche mit Arzneipflanzen“ heraus<sup>3)</sup>. Diese Berichte, welche die Resultate der Versuche des Prof. Mitlacher bringen, sind für unsere Verhältnisse am wichtigsten und sind denselben am meisten angepaßt. Diese Mitteilungen werden ein höchst wichtiges Material für diesen Zweig der Bodenkultur bilden. Es ist hier nicht der Platz für die nähere Erwähnung aller ausgebreiteten privaten Kulturen in fremden Ländern; wir beschränken uns daher bloß auf die Bemerkung, daß sich sehr ausgedehnte Kulturen von Arzneipflanzen, vorerst in einigen Staaten Nordamerikas, weiterhin in Deutschland, Holland, England, Italien, Schweden und Rußland befinden. In Deutschland finden wir solche Kulturen meistens in Franken, Thüringen, Württemberg, Baden und

<sup>1)</sup> E. Senft: Stanice pro pěstění léčivých rostlin v Kluži (Koložsvár), 1911.

<sup>2)</sup> Prof. B. Páter: A kolozsvári m. kir. gazdasági akadémia győ-gynövény telepeirőe.

<sup>3)</sup> Mitlacher: „Kulturversuche mit Arzneipflanzen im Jahre 1910.“ „Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich“, 1911.

Sachsen. In Ungarn befinden sich ebenfalls beträchtliche Kulturen von Arzneipflanzen<sup>1)</sup>. Das größte Verdienst um die Entwicklung der Kultur von Arzneipflanzen in Ungarn hat Prof. Béla Páter, der Vorstand der Versuchsstation für die Kultur von Arzneipflanzen in Klausenburg (Kolozsvár) und nicht minder der Pfarrer Josef Agnelli in Csári (Komitat Neutra), welcher sich schon fast 40 Jahre hindurch mit der Kultur von Arzneipflanzen befaßt und deshalb mit Recht als Vater dieses Zweiges der Bodenkultur in Ungarn bezeichnet werden kann.

Wie ich schon seinerzeit bemerkt habe<sup>2)</sup>, ist das Unternehmen Agnellis auf die Erfahrungen gestützt, welche derselbe im Verlaufe einiger Jahrzehnte selbst gemacht hat und können diese Erfahrungen keinen Anspruch auf eine wissenschaftliche Lösung der einschlägigen verschiedenen Fragen auf diesem Felde erheben, während die Forschungen der Versuchsstation in Klausenburg vor allem auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhen, wobei dieselben allerdings auch praktische Erfahrungen nicht aus den Augen verlieren.

Dieser Vorgang ist bei der Lösung der Fragen, welche bei der Kultur von Arzneipflanzen sich ergeben, der einzig richtige. Wenn bei der Agrikultur die praktische Tätigkeit nur Hand in Hand mit der theoretischen Arbeit zum gewünschten Ziele führen kann, dann ist gewiß auch das Zusammenwirken dieser beiden Faktoren bei der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich unerläßlich. Gerade so, wie die Kultur dieser Pflanzen ohne Rücksichtnahme auf den Inhalt von wirksamen Stoffen, welche den Wert der Ware bedingen, wenig Vorteile bieten würde, ebensowenig Wert hätten die Produkte einer qualitativ guten, aber was die Menge, d. h. ihre Ergiebigkeit anbelangt, schlechten Ernte. Zur Erzielung der besten Produkte, sowohl was deren Qualität, als auch ihre Menge betrifft, also einer in beiden Richtungen befriedigenden Ware, ist immer die Mitwirkung der Praxis notwendig.

Daß heutzutage Ungarn in dem Exporte von Arzneipflanzen bereits eine ziemlich große Rolle spielt, hat es in erster Linie seinem Ackerbauministerium zu verdanken, welches angeordnet hat, daß bei der Akademie in Klausenburg unentgelt-

<sup>1)</sup> E. Senft: „O pěstování léčivých bylin“. „Zemědělský archiv“ 1910.

<sup>2)</sup> E. Senft: „Stanice pro pěstování léčivých rostlin v Kluži.“

liche Kurse für Kultivateure von Arzneipflanzen abgehalten werden. Dieses Ministerium schreibt auch alljährlich 25 Stipendien für die Teilnehmer dieser Kurse aus. Wie groß das Interesse des Publikums für diese Kurse ist, beweist am besten die Zahl von 283 Hörern, welche im vorigen Jahre (1910) an diesen Kursen teilgenommen haben. Wie ich schon an einem anderen Orte<sup>1)</sup> erwähnt habe, steht dem Direktor dieser Kurse ein sehr reichhaltiges Lehrmaterial zu Gebote. Ein unschätzbares Hilfsmittel für die Teilnehmer dieser Kurse sind zwei schöne Druckschriften des Prof. Páter „Rövid útmutatás a vadon termő gyógynövények gyűjtésére“ („Kurze Anleitung zum Sammeln wildwachsender Arzneipflanzen“) und „A gyógynövények termesztése“ („Die Kultur von Arzneipflanzen“).

Durch diese Schriften hat Prof. Páter einem sehr empfindlichen Mangel in der ungarischen Literatur auf diesem Gebiete abgeholfen. Wie wir schon erwähnt haben, sind die Abhandlungen über die Kultur von Arzneipflanzen in allen möglichen Zeitschriften und Büchern, welche sich ausschließlich mit dieser Frage befassen, zerstreut, und zumeist schon veraltet. Schließlich gibt es auch schreibselige Autoren, welche aus 4 alten Abhandlungen eine neue zusammenstoppen, ohne aus den neuen Erkenntnissen und eigenen Erfahrungen etwas hinzuzufügen. Ein solches Büchlein ist heuer in Berlin erschienen. Um den Anfragen, welche mir bezüglich der Literatur auf diesem Felde ziemlich häufig zugehen, genüge zu tun, habe ich im „Zemědělský archiv“ ein Verzeichnis der wichtigsten diesbezüglichen Literaturbehelfe veröffentlicht<sup>2)</sup>. In der böhmischen Literatur haben wir einige Druckschriften, welche sich mit diesem Gegenstande befassen. Die beste unter ihnen ist die unter dem Titel „Aromatické rostliny“ und im Verlage von B. Holakovský in Chrudim im Jahre 1891 erschienene Arbeit von Prof. Burian; dann das Buch des Prof. Dlouhý „Léčivé rostliny“ (erschienen im Verlage von J. L. Kober in Prag). Es wird mir ein besonderes Vergnügen bereiten, wenn ich hoffentlich in nicht allzu langer Zeit in die Lage versetzt sein werde, eine offenbare Lücke in der böhmischen

<sup>1)</sup> E. Senft: „Stanice pro pěstování léčivých rostlin v Kluži“, I. c.

<sup>2)</sup> E. Senft: „Literatura o pěstování léčivých rostlin“, „Zemědělský archiv“ 1911.





und pharmazeutische Industrie eine enorme Menge von Drogen zur Erzeugung von Heilstoffen (Alkaloiden, Glykosiden, Extraktivstoffen, ätherischen Oelen etc.), welche in den Arzneipflanzen enthalten sind, verbraucht. Wir können sicher behaupten, daß der Konsum von Arzneipflanzen als solchen gegenüber der ungeheueren Masse, welche von der chemischen Industrie verarbeitet wird, ganz unbedeutend ist.

Schließlich spielen die Arzneipflanzen, als ordentlich appetitierte und adjustierte Drogen, eine bedeutende Rolle.

Das wichtigste Land, welches sich mit dem Appretieren von Drogen befaßt, ist unstreitig Frankreich, wo dem Exporte teilweise prachtvoll adjustierter Drogen nach allen Weltgegenden hin große Sorgfalt gewidmet wird. Auf diese Weise hat sich in Frankreich ein spezieller Erwerbszweig, die sogenannte „Herbosterie“, d. h. die Verarbeitung, Adjustierung und der Verkauf von Arzneipflanzen ausgebildet. Der Hauptsitz dieses Gewerbes befindet sich in dem Pariser Vorstadtviertel Marais, wo sich ganze Reihen von Fabriken und Unternehmungen befinden, welche sich mit der Verarbeitung von Arzneipflanzen befassen. Darunter befinden sich auch Etablissements mit 300 bis 400 Arbeitern und Motoren von 50 bis 60 *HP*, Unternehmungen, welche außerdem ganze große Mühlen zur Verkleinerung und Vermahlung des Pflanzenmaterials verwenden. Es ist klar, daß diesen enormen Bedürfnissen das Land selbst nicht zu entsprechen vermag und daß hier der Import aushelfen muß. So wurden im Jahre 1907 von dieser Ware 20.595 *q* im Werte von 4,146.000 Fres. und im Jahre 1908 19.356 *q* im Werte von 4,385.000 Fres. eingeführt.

Es ist wirklich erfreulich, daß auch bei uns in Böhmen und Mähren sich die Aufmerksamkeit dem Drogengeschäfte zuwendet und daß wir auch schon Spezialunternehmungen haben, welche sich mit dem Ankauf von Drogen en gros und deren Adjustierung befassen. Von den Prager Firmen nennen wir hier die Firmen: Milde & Rößler, Großhandlung in Prag, Václavské náměstí 63, ferner W. Ott, Ferdinandská třída 41, J. L. Rößler, Jindřišská ulice 7. Von den Unternehmungen dieser Art außerhalb Prag verdient in erster Reihe das Etablissement des Herrn Franz Starý, Drogisten in Hohenmaut, erwähnt zu werden.

Das Unternehmen des Herrn Starý besteht schon über

20 Jahre und befaßt sich vorzugsweise mit dem Ankaufe wildwachsender Pflanzen. Herr Starý hat ausgedehnte, mit Exhaustoren versehene Trockenkammern und außerdem eine sehr zweckentsprechende Trockenstube zur Heißlufttrocknung. Im Verlaufe der Jahre hat Herr Starý eine Reihe von Lieferanten herangebildet, welche ihn regelmäßig mit Ware versehen. Auf diese Weise beschäftigt er eine bedeutende Anzahl von armen und namentlich solchen Leuten, welche zu einer anderen, schwereren Arbeit unfähig wären. Einen sehr wirksamen Impuls für die Bevölkerung der genannten Stadt und ihrer Umgebung, welche sich mit dem Sammeln von Arzneipflanzen beschäftigt, hat der botanische Garten der Stadt Hohenmaut gegeben, welcher durch die Initiative der Herren Zuckermeister Slonek, Prof. Moučka, Gärtner Málek und Fr. Starý unter Mitwirkung der dortigen Lehrerschaft vor 5 Jahren errichtet worden ist. In diesem Garten werden fast alle wichtigeren Arzneipflanzen, außerdem auch noch viele und seltene Dekorations- und Gebrauchspflanzen kultiviert. Der Garten ist musterhaft angelegt und man muß darüber staunen, wie auf einem verhältnismäßig kleinen Grundstücke eine so große Menge von schönen Objekten gruppiert werden konnte. Es ist in der Tat interessant, welchen Einfluß das Etablissement des Herrn Starý auf die ganze Umgebung ausübt; deshalb finden wir die meisten Kultivateure und Sammler von Arzneipflanzen ganz Böhmens im Bezirke Hohenmaut und in den angrenzenden Bezirken Chrudim, Pardubitz, Holitz, Kosteletz, Königgrätz und Nechanitz.

In Mähren, und zwar in Brünn, hat seinen Sitz das vielleicht größte Etablissement Oesterreichs für die Appretur von Drogen. Es ist dies das Spezialengrosgeschäft mit vegetabilen Drogen der Firma Waeger & Eichler Nachf. (Eigentümer derselben sind die Herren Franz Eichler und Anton Ráž). Dieses Unternehmen, welches im Jahre 1876 von Joh. Guschal begründet worden ist, befaßt sich ausschließlich mit dem Ankaufe von kultivierten oder wildwachsenden Arzneipflanzen und exportiert dieselben auch in entfernte Länder. Es beschäftigt derzeit 8 Beamte und 40 Arbeiter. Das Etablissement hat geräumige Trockenkammern auf Dachböden, sowie eine große Trockenstube mit künstlicher Lufterwärmung, außerdem große Lagerräume, eine besondere Exportabteilung und eine elek-

trisch und mit Wasserkraft betriebene eigene Mühle in Eiwanowitz bei Brünn, in welcher die Zerkleinerung, Zermahlung und das Alkoholisieren von Drogen durchgeführt wird. 25 große Maschinen zur Verarbeitung von Drogen sind unaufhörlich im Betriebe; es ist dies vor allem eine große Presse zum Pressen von Drogen für den überseeischen Export, ferner Stampfen zum Zerkleinern der Drogen, zwei französische Mahlgänge, zwei gewöhnliche Mahlgänge, ferner Apparate zum Schälen und zur Beseitigung des Staubes etc. Ich führe dies nur deshalb an, um zu zeigen, daß in unseren böhmischen Ländern betreffs der Verarbeitung und Präparierung der Drogen ein bedeutender Fortschritt geschehen ist und daß es sich jetzt vor allem um eine ergiebige Warenproduktion handelt. Gegenwärtig, wo in dieser Beziehung noch ein großer Mangel an einheimischer Ware herrscht, müssen die betreffenden Firmen ihren Bedarf auch mit ausländischer Ware decken und viele bei uns wachsende Pflanzen werden aus Kleinasien, Sibirien, dem russischen Asien, Marokko, Algier, Malta, Aegypten, Nord- und Südamerika, Frankreich, Italien, England, Rußland, Belgien, aus der Schweiz, aus Bulgarien, Serbien, Rumänien, Griechenland und von anderwärts bezogen. Die Erlangung zuverlässiger Daten über den Einkauf, Verkauf und Export der Arzneipflanzen ist sehr schwierig. Der Produzent gibt die Beträge, welche er beim Verkaufe einnimmt, ungern an, weil er die Steuerschraube fürchtet; jene Firmen sodann, welche Drogen kaufen, wollen es begreiflicherweise vermeiden, Uneingeweihten Einblick in den Umfang ihrer Geschäfte zu gewähren und schließlich ist es gar nicht einmal möglich, sich von der Größe der Ein- und Ausfuhr von Arzneipflanzen eine richtige Vorstellung zu machen, weil die darauf bezüglichen Daten in den statistischen Handelsausweisen der österreichisch-ungarischen Monarchie speziell nicht angeführt werden, da dieselben unter den Rubriken 1. getrocknete Pflanzen und ihre Teile zu Arzneizwecken, 2. ohne Angabe der Verwendung geführt werden<sup>1)</sup>.

Um wenigstens einige annähernde Daten über die jährliche Produktion der Arzneipflanzen in Böhmen zu erlangen, haben wir durch die gütige Vermittlung des Landeskulturrates den Interessenten Fragebogen zugesandt und können wir jetzt

<sup>1)</sup> Mitlacher: Produktion von Arzneipflanzen.

nach Erhalt derselben konstatieren, daß viele Kultivateure sich schon längere Zeit hindurch mit der Kultur von Arzneipflanzen, im ganzen zwar nur in kleinen Dimensionen, aber regelmäßig befassen. So werden regelmäßig bei uns folgende Arzneipflanzen kultiviert:

<i>Althaea officinalis</i>	<i>Inula helenium</i>
<i>Artemisia abrotanum</i>	<i>Lavandula officinalis</i>
<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Levisticum officinale</i>
<i>Artemisia dracunculus</i>	<i>Malva rosea</i> var. <i>nigra</i>
<i>Atropa belladonna</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>
<i>Calendula officinalis</i>	<i>Melissa officinalis</i>
<i>Carduus benedictus</i>	<i>Mentha piperita</i>
<i>Carum carvi</i>	<i>Origanum majorana</i>
<i>Cheiranthus cheiri</i>	<i>Paeonia officinalis</i>
<i>Chrysanthemum tanacetum</i>	<i>Rheum</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Coriandrum sativum</i>	<i>Ruta graveolens</i>
<i>Datura stramonium</i>	<i>Salvia officinalis</i>
<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Satureja hortensis</i>
<i>Foeniculum capillaceum</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Hyoscyamus niger</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Hyssopus officinalis</i>	<i>Verbascum phlomoides</i> .

Mehrere der Herren Kultivateure waren auch so gefällig, uns einige ziffermäßigen, den Ertrag, welchen sie im Jahre 1911 erzielt haben, betreffende Daten, die wir an gehörigem Orte in einer Spezialarbeit anführen werden, mitzuteilen. Außer den kultivierten Pflanzen müssen bei uns auch die wildwachsenden, welche gesammelt werden, Berücksichtigung finden. Es gibt in Böhmen einige Orte, in welchen sich der Handel mit diesen Artikeln konzentriert; eines der größten Handelsgeschäfte in dieser Beziehung ist das des Herrn Franz Starý, Drogisten in Hohenmaut, über welches ich seinerzeit ein eingehendes Referat gegeben habe<sup>1)</sup>. In Böhmen werden an vielen Orten die Arzneipflanzen in größerer Menge gesammelt. Selbstverständlich beschäftigen sich damit vor allem arme Leute, meistens alte Weiber und zu einer anderen schwereren Arbeit unfähige Männer. Man sollte bei uns, namentlich in den ärmeren Ge-

<sup>1)</sup> E. Šenft: Závod pro pěstění a vývoz léčivých bylin p. F. Starého, drogisty ve Vysokém Mýtě. „Zemědělské zprávy“ 1911, Nr. 17.

genden und in Südböhmen darauf bedacht sein, armen Leuten Gelegenheit zu bieten, sich durch das Sammeln von Arzneipflanzen einen Erwerb zu verschaffen. Leider habe ich die Erfahrung gemacht, daß manche kleine Geschäftsleute, welche mit Hadern, Trödel, Bettfedern u. dgl. Dingen Handel treiben, es bereits herausbekommen haben, daß wildwachsende Arzneipflanzen einen sehr guten Handelsartikel bilden, was mit dem Nachteile verbunden ist, daß dieser Handel in die Hände von Leuten gelangt, welche von der Sache und ihrer Wichtigkeit keinen Begriff haben. Dabei werden die armen Leute, die sich mit dem Sammeln dieser Pflanzen beschäftigen, von solchen unfachmännischen kleinen Händlern oft auf die gewissenloseste Weise ausgebeutet. Für eine ganze Masse, manchmal sehr beschwerlich gesammelten Materiales bekommt ein solcher armer Mensch ein wenig Kaffee, Zucker oder sonst eine fast wertlose Kleinigkeit. Wenn es geht, so wird auch der Branntwein als Tauschmittel benützt. Das Lösungswort dieser Zwischenhändler, welche dann das so leicht erworbene Gut recht teuer weiter verkaufen, lautet: „Geschäft ist Geschäft“.

Der Bedarf an wildwachsenden Arzneipflanzen ist riesig. Eine unserer Drogistenfirmen hält nicht weniger als 350 Arten verschiedener Pflanzendrogen am Lager. und wie groß der Konsum insbesondere mancher, aus wildwachsenden Pflanzen erzeugten Drogen ist, geht z. B. daraus hervor, daß im Jahre 1910 aus Ungarn allein drei mit der Wurzel von „Atropa belladonna“ beladene Dampfer nach England ausgeführt worden sind.

Es ist selbstverständlich, daß die Verarbeitung des Rohmaterials im Inlande ein Ideal wäre, da dann die Drogen größtenteils in frischem Zustande verarbeitet werden könnten und die Verteuerung, welche durch den Handel und die Schwankungen der Preise entsteht, vermieden werden und so eine Ware hergestellt werden würde, welche wirklich allen an dieselbe gestellten Anforderungen entspricht. In dieser Beziehung ist bei uns in Böhmen bisher nichts unternommen worden, und wir können da nur die Hoffnung aussprechen, daß es in Zukunft zur Emanzipierung vom Auslande kommen wird, welches uns doch nichts mehr bieten kann als eine gute Ware, die wir uns aber auch, und zwar billiger zu Hause erzeugen könnten. Es muß also freudig begrüßt werden, daß die rührige Firma Ge-

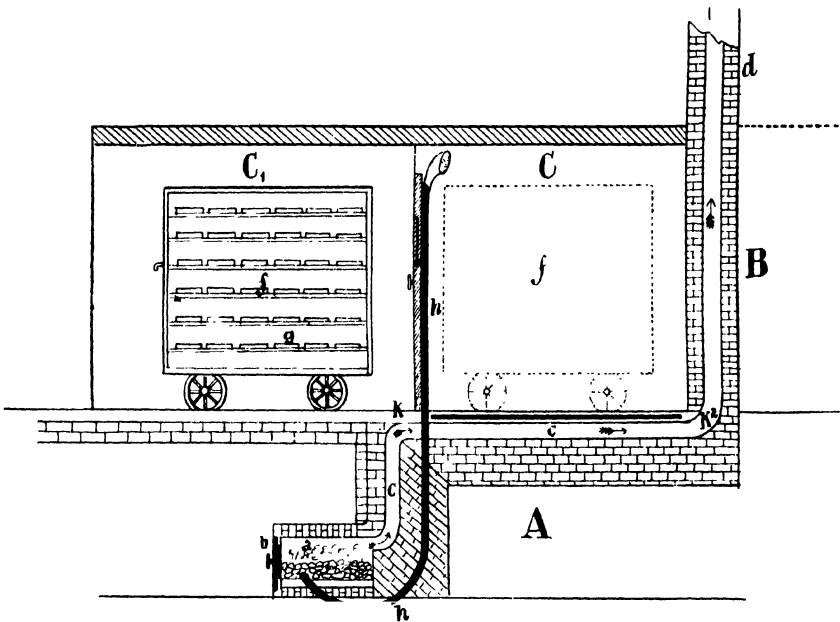
brüder Janoušek (Fabrik von ätherischen Oelen in Karolinental) schon im vorigen Jahre den Anfang mit der Kultur von aromatischen Pflanzen, welche sie zu Hause zu verarbeiten gedenkt, gemacht hat. Hoffen wir, daß sich bald auch noch jemand finden wird, welcher sich die Verarbeitung der wichtigsten Pflanzenstoffe, z. B. der Alkaloide, Glykoside etc. zur Aufgabe machen wird. Als großer Fortschritt muß es bezeichnet werden, daß man bei uns jetzt auch schon der Appretur der Drogen Aufmerksamkeit widmet, und daß unsere Drogisten sich nicht nur mit dem Trocknen des gesammelten Materials, sondern auch seiner weiteren Verarbeitung, dem Schneiden, Pulverisieren und teilweise auch der Erzeugung von Extrakten befassen. Die bisherigen Versuche mit der Kultur von Arzneipflanzen in Böhmen haben zumeist daran Schiffbruch gelitten, daß den Kultivateuren keine rationell eingerichteten Trockenkammern zu Gebote standen und deshalb geschah es, daß die erzeugte Ware den gestellten Anforderungen nicht entsprach.

Die Hauptbedingung der Erziehung einer guten Pflanzendroge ist eben die Trockenkammer. Wenn auch häufig, besonders in einem warmen und trockenen Sommer das Trocknen auf Hürden, in Dachbodenräumen, Scheuern und Speichern hinreicht, so kann doch bei regnerischem Wetter und namentlich im Herbste der Mangel einer heizbaren Trockenkammer sich sehr empfindlich bemerkbar machen. Deshalb rechnen auch alle größeren Unternehmungen mit diesem Umstande und sind dieselben auf die Errichtung einer gut fungierenden Trockenkammer für das künstliche Trocknen bedacht. Zu diesem Zwecke sind verschiedene Systeme üblich und Linharts Hopfendarren, sowie Mayfarts Trockenkammern am meisten verbreitet. Eine sehr praktisch eingerichtete Trockenkammer haben wir in dem Etablissement des Herrn Franz Starý, Drogisten in Hohenmaut, kennen gelernt. Es ist dies eine aus Frankreich stammende, für Heißluft eingerichtete Trockenkammer, welche sich vor allem dadurch auszeichnet, daß sie keine Ventilation hat, sondern daß die feuchte Luft aus der Kammer ausgesaugt wird.

Obzwar ich in einem von mir in der Zeitschrift „Zemědělské zprávy“ veröffentlichten Artikel der Beschreibung dieser Trockenkammer bereits genügend Aufmerksamkeit gewidmet habe, will ich mich dennoch auch hier mit diesem Gegenstande

noch einmal befassen, damit auch in weiteren Schichten des Publikums die Aufmerksamkeit auf das Prinzip dieser Trockenkammer gelenkt werde. Deshalb erlaube ich mir hier eine einfache Skizze derselben, welche zur Orientierung vollständig hinreichen wird, beizufügen.

Der Kalorifer *a* der Trockenkammer befindet sich im Keller, hat rippenförmige Roste und seine Tür *b* läßt sich hermetisch abschließen. Aus dem Kalorifer führt eine starke



Röhre *c*, welche die Wärme teilt und im Knie *K* (in Gestalt eines *l*) unter dem Fußboden der ersten Etage verläuft. Im Knie *K*, sind beide Röhren senkrecht gebogen und münden dieselben in den Kamin *d*. Die erste Etage ist in 2 Räume geteilt: in die eigentliche Trockenkammer *C* und in den Manipulationsraum *C*<sub>1</sub>. Die Abteilung *C* ist so groß, daß 2 aus eisernen Rahmen konstruierte, leichte, kleine Wägen, welche sich aus einem Räume in den anderen schieben lassen, hineingehen. Jeder Wagen hat 36 hölzerne Hürden. Der Fußboden der Trockenkammer ist aus starkem Eisenblech gebildet, was eine gleichmäßige Verteilung der Wärme bewirkt. Aus dem

Manipulationsraume führen in die Trockenkammer 2 Türen, welche sich ziemlich hermetisch schließen lassen und ist in denselben ein eisernes Thermometer eingelassen, welches die in der Trockenkammer herrschende Temperatur anzeigt.

Eine wichtige Rolle spielt hier die Röhre *h*, welche die in der Trockenkammer befindliche feuchte Luft in den Kalorifer zurückführt. Der Vorgang beim Trocknen ist nun folgender: Auf die Hürden *g* werden die zum Trocknen bestimmten Pflanzen aufgelegt, in die kleinen Wagen hineingeschoben und dann in die Trockenkammer *C* befördert. Hierauf werden beide Türchen geschlossen und deren Spalten gut verstopft. Im Kalorifer *a* wird mit Koks geheizt und wenn das Feuer einen entsprechenden Hitzegrad entwickelt hat, wird das Türchen *e* geschlossen. Die warme Luft wird nun durch die Röhre *c* auseinandergeleitet und in den Kamin *d* geführt. Weil nun das Türchen *b* beim Kalorifer geschlossen ist, so daß die Luft keinen Zutritt hat, saugt der Kalorifer durch die Röhre *h* die feuchte Luft aus der Trockenkammer weg. Diese Trockenkammer hat einen täglichen Koksverbrauch von bloß 30 *kg*, was dazu hinreicht, um zirka 3 *q* Rohmaterial auf 72 Hürden à 4 *kg* zu trocknen. Beiläufig um 10 Uhr abends wird die Heizung geschlossen und das Feuer bis zum Morgen erhalten. Wenn die Pflanzen trocknen, steigt die Temperatur von 40° plötzlich auf 50°, worauf die Wägelchen herausbefördert, die völlig getrockneten Pflanzen aus den oberen Hürden entfernt, die unteren Hürden aber noch einmal in die oberen Etagen eingelegt werden, um auch dieses Material zur gänzlichen Austrocknung zu bringen.

Auf einem ähnlichen Prinzip wie diese Trockenkammer beruht eine eben unlängst zur Patentierung eingereichte Trockenkammer nach dem System der Herren Rainberg und Novák in Hohenmaut.

Dieses System ist sehr vollkommen, da es eine präzise Regulierung der Wärme ermöglicht und außerdem noch mit Ventilatoren versehen ist, wodurch eine bedeutende Beschleunigung des Trocknungsprozesses bewirkt wird. Ich werde mir erlauben, an einem anderen Orte eine genaue Beschreibung und Anleitung zum Gebrauche dieser Trockenkammer zu veröffentlichen.



Die heurigen Kulturen und Arbeiten auf dem Gebiete des Anbaues der Arzneipflanzen in Böhmen bewegten sich vor allem in orientierender und propagierender Richtung. Die letzt-erwähnten Arbeiten hatten ein sehr erfreuliches Resultat, denn aus Böhmen haben sich viele Interessenten gemeldet und einige von ihnen begannen bereits heuer auf kleinen Flächen Versuche anzustellen, welche im ganzen von gutem Erfolge begleitet waren. Trotzdem einige von diesen Kultivateuren auf diesem Gebiete schon früher tätig waren, lauteten die Berichte aller dahin, daß sie ein so schlechtes Jahr wie das heurige noch nicht erlebt haben. Die ganz ungewöhnliche Dürre, welche heuer den größten Teil des Jahres über herrschte, hatte zur Folge, daß viele Kulturen infolge der Trocknis gänzlich zugrunde gingen. Heute können wir sagen, daß wir bereits ein ziemlich klares Bild des Standes der Kulturen von Arzneipflanzen in Böhmen vor uns haben. Gerade diese grundlegenden Arbeiten, auf welche zunächst Gewicht gelegt wurde, und welche mit einer großen Korrespondenz, mit Reisen und verschiedenen Informationen verbunden waren, hinderten uns, der praktischen Lösung der Kultur von Arzneipflanzen so viel Zeit zu widmen, als es unser Wunsch gewesen wäre. Ein weiteres Hindernis bildete der Umstand, daß die Einrichtung des Versuchslaboratoriums noch nicht so vollständig war, um mit manchen Arbeiten nach Wunsch vorwärts zu kommen; auch fehlten noch so manche Einrichtungen auf dem Versuchsobjekte selbst, welche erst im nächsten Jahre soweit gediehen sein werden, um eine wünschenswerte Vertiefung der Versuche zu ermöglichen.

Erst im nächsten Jahre werden wir eine sehr praktisch eingerichtete Trockenkammer zum Trocknen mit künstlicher Wärme zur Verfügung haben; die Trockenkammern zum Trocknen an der freien Luft sollen im nächsten Jahre ebenfalls erweitert werden, ferner wird auf dem Versuchsfelde eine kleine meteorologische Station errichtet werden und weil im Anstaltsgarten neue Versuchsflächen hinzukommen sollen, wird es uns dann möglich sein, uns auch mit den so sehr wichtigen Düngungsexperimenten zu befassen. Schließlich werden wir im künftigen Jahre bereits von vielen Pflanzen Setzlinge und Samen eigener Produktion und — was sehr wichtig ist — im Versuchsgarten genug Wasser zu Gebote haben, was uns in die

Lage versetzen wird, bei länger andauernder Regenlosigkeit unsere Kulturen nach Bedarf begießen zu können. Diese Umstände werden in der Zukunft unsere Arbeit sehr erleichtern und uns in die Lage versetzen, genaue Berechnungen über den Reinertrag anzustellen.

Heuer haben wir solche Kalkulationen nicht gemacht in der Ueberzeugung, daß wir — da die Verhältnisse des heurigen Jahres nicht normal waren — in vielen Beziehungen zu Resultaten gelangen würden, welche für die Praxis gar keinen Wert hätten. Das Gesagte gilt auch von unseren Kultivateuren, welche darin übereinstimmten, daß die abnormalen Verhältnisse des laufenden Jahres ganz und gar ungeeignet sind, die Ergebnisse dieses Jahres als Maßstab für praktische Versuche in der Zukunft zu benutzen.

Mit der Kultur der Arzneipflanzen haben wir heuer im Frühjahr begonnen, und zwar teilweise im Versuchsgarten des chemisch-physiologischen Institutes der böhmischen Sektion des Landeskulturrates, teilweise auf dem Versuchsfelde in Zbuzan. Im Versuchsgarten war großer Platzmangel, so daß für die Versuche mit Arzneipflanzen bloß eine kleine Fläche im Ausmaße von zirka 200 m<sup>2</sup> zur Verfügung stand. Auf dieser Fläche wurden vorwiegend Giftpflanzen kultiviert, da sich deren Anpflanzung im freien Felde aus Vorsicht nicht empfiehlt und ferner aus dem Grunde, damit diese Pflanzen, welche in verschiedenen Vegetationsstadien auf den Gehalt ihrer wirksamen Stoffe geprüft werden müssen, immer bei der Hand seien. Wir haben dort auf kleinen Tafeln Stechapfel, Fingerhut, Tollkirsche und Schierling angebaut. Außerdem wurden auch einige Setzlinge anderer Arzneipflanzen, wie z. B. *Angelica archangelica*, *Coriandrum sativum*, *Gypsophila saponaria*, *Hyssopus officinalis*, *Inula helenium*, *Marrubium vulgare*, *Mentha viridis*, *Ruta graveolens*, *Thymus vulgaris*, *Valeriana officinalis* ausgepflanzt. Schließlich wurden auch noch zur Erzeugung von Chlorophyll *Galeopsis bifida*, *Galeopsis versicolor*, *Scrophularia nodosa* und *Tanacetum vulgare* kultiviert.

Die Versuche in Zbuzan bewegten sich in einem größeren Maßstabe. Wir haben dieselben auf Grundstücken angestellt, auf denen heuer Düngungs- und Sortenversuche mit Rübe und Gerste unternommen wurden. Zu beiden Seiten des Versuchsfeldes erübrigten für uns zwei Streifen im Gesamtausmaße von

zirka 40 a, welche zum Anbau von Arzneipflanzen verwendet wurden. Der schmälere Streifen wurde mit Kamille (*Chamomilla vulgaris*) besät; auf dem breiteren Streifen haben wir Pfefferminze (*Mentha piperita*) angepflanzt und die Samen von nachstehenden Pflanzen ausgesät: *Calendula officinalis*, *Carduus* (*Cnicus*) *benedictus*, *Cheiranthus cheiri*, *Hyssopus officinalis*, *Lavandula officinalis*, *Levisticum officinale*, *Melissa officinalis*, *Mentha piperita anglica*, *Mentha piperita germanica*, *Ocimum basilicum*, *Origanum majorana*, *Papaver rhoeas*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta graveolens*, *Salvia sclarea*, *Sinapis alba*, *Thymus vulgaris*, *Verbascum phlomoides*.

Zur Aussaat gelangten wir verhältnismäßig sehr spät, und zwar zu Ende April, weil wir warten mußten, bis die anderen Felder angebaut waren. Die Lage des zur Kultur von Arzneipflanzen bestimmten Feldes war nicht gerade ideal, da dasselbe auf einer Anhöhe liegt, fast den höchsten Punkt der nächsten Umgebung bildet und deshalb ganz dem Winde ausgesetzt ist. (380 m Meereshöhe). Die im Frühjahr herrschende windige Witterung hat unsere Arbeit sehr erschwert. Anfangs erfolgte die Aussaat mit der Hand; da war es notwendig tiefere Furchen zu ziehen als es erwünscht war, damit die Hand sich wenigstens einigermassen im Erdreiche zu verbergen vermochte und der Wind den Samen nicht wegtragen konnte. Dieser Vorgang hatte natürlich zur Folge, daß die Samen tiefer in die Erde gelangten und deshalb nicht rechtzeitig aufgingen, was dann auch auf die Entwicklung der Pflänzchen einen schädlichen Einfluß ausübte. Diesem ungünstigen Umstande begegneten wir später in der Weise, das wir den größeren Rest des Feldes mit Hilfe einer Handsämaschine, welche den Namen „Planet“ führt<sup>1)</sup> und welche sich zu unseren Zwecken sehr gut bewährt hat, besät haben. Wir können diese kleine Maschine sehr empfehlen, da man mit derselben die Menge der Aussaat sehr genau zu regulieren imstande ist. Eine sehr praktische Einrichtung an dieser Maschine ist der Arm, mit welchem man die Entfernung der einzelnen Reihen genau andeuten kann, und ferner eine Vorrichtung, die es ermöglicht, nicht nur in unterbrochenen Reihen, sondern auch in Prisen zu säen. Die

---

<sup>1)</sup> Prisen-, Reihensaat- und Jätmaschine „Planet“ jr. Nr. 24 von der Firma Clayton & Shuttleworth Ltd., Prag II, Hybernská, Nr. 9.

Besamung der ganzen Fläche mit der Hand hätte sehr viel Zeit und Arbeit erfordert, während die Saat mit der Maschine sehr rasch von statten geht, absolut gleichmäßig ist und bloß einige Arbeitskraft erfordert, da die Maschine die Samen gleichzeitig verscharrt und in den Boden eindrückt.

Der größte Vorzug der Maschine beruht darin, daß es möglich ist, mit derselben auch sehr feine Sämereien anzubauen. Größere Samen wurden direkt ausgesät, feine Samen, z. B. vom wilden Mohn, von der Königskerze und der Kamille vermischten wir früher mit  $\frac{2}{3}$  feinen Sandes. Irgend welche Schwierigkeiten bei der Arbeit mit dieser Maschine stellten sich nicht ein, nur bei der Aussaat der Schließfrüchte (Achänen) von *Carduus benedictus* stellte sich ein Anstand heraus. Diese Schließfrüchte sind, wie bekannt, ziemlich groß und an der Spitze mit einer borstenförmigen Fruchtkrone (Pappus) versehen, weshalb sie sich in der Oeffnung der Maschine manchmal spreizten und nicht immer regelmäßig herausfielen. Infolge dessen blieben bei der Aussaat manche Stellen leer; deshalb haben wir bei dem Aussäen diese Haarkrone der Schließfrüchte abgerieben, wornach eine ganz regelmäßige Aussaat erzielt wurde. Wir müssen noch einen Umstand erwähnen, welcher sich bei der Aussaat unangenehm bemerkbar machte. Das zum Anbaue der Arzneipflanzen bestimmte Grundstück war nämlich zu diesem Zwecke nicht genug sorgfältig vorbereitet.

Im Boden befanden sich noch ziemlich große Steine und so geschah es bei der Aussaat mit der Maschine, daß an Stellen, wo dieselbe einen Stein oder eine harte Scholle herauswälzte, der Same in eine allzu große Tiefe gelangte und sodann dort entweder überhaupt nicht oder zu spät keimte. Es kann demnach nicht nachdrücklich genug darauf aufmerksam gemacht werden, daß der zur Kultur von Arzneipflanzen bestimmte Boden sorgfältig und gleichmäßig als nur möglich bearbeitet werden muß. Bei kleinen Grundflächen ist es am besten, wenn die obere Erdschicht durchgesiebt wird. Das ungleichmäßige Aufgehen der Samen ist sehr unangenehm, weil es naturgemäß auch ein ungleichmäßiges Heranwachsen der Pflanzen zur Folge hat. Dies macht sich besonders bei Giftpflanzen, welche in einer gewissen Periode ihrer Entwicklung gesammelt werden müssen, unangenehm bemerkbar. Ein sehr unliebsames Hin-

dernis bildete heuer das Wetter: gerade zur Zeit der Aussaat gab es zwar unbedeutende, aber häufige Regenfälle, welche namentlich bei der Aussaat mit der Maschine sich hinderlich erwiesen haben. Später trat, wie bekannt, ein sehr lang andauerndes Trockenwetter ein, so daß wir das Aufwachsen einiger Pflanzen bereits für ganz unmöglich hielten. Infolge der großen Dürre trat das Aufgehen der Samen sehr spät, bei manchen derselben erst zu Ende des Monats Mai, bei der Mehrzahl sogar anfangs Juni ein.

Ein Begießen der Kulturen war an der gegebenen Stelle unmöglich und so mußten wir die Kulturen ihrem Schicksale überlassen. Es ist fast erstaunlich, daß unter diesen so äußerst ungünstigen Verhältnissen alle Samen, bis auf die Melisse, aufgingen. Allerdings blieb die Vegetation infolge des andauernden Trockenwetters gegen andere Jahre außerordentlich zurück und deshalb können, wie wir schon oben erwähnt haben, die heuer vorgenommenen Versuche zu zuverlässigen Rentabilitätsberechnungen durchaus nicht verwendet werden. Die schon im vorigen Jahre zur Aussaat gelangten, also zweijährigen Pflanzen, haben keinen besonderen Schaden erlitten. So konnten wir bei unserem Besuche der staatlichen Kulturen von Arzneipflanzen in Korneuburg bemerken, daß die Vegetation eine sehr gute Ernte versprach, was auch nach dem Berichte des Herrn Prof. Mitlacher<sup>1)</sup> eingetroffen ist. Auch bei Besuchen der Kulturen unserer böhmischen Kultivateure machten wir die Wahrnehmung, daß die Vegetation trotz des andauernden Regenmangels sehr vorge-schritten war und in der Tat waren die Ergebnisse der heurigen Ernte im Hinblick auf die so außergewöhnlich ungünstigen Witterungsverhältnisse über Erwarten günstig. Zur Zeit, wo wir die Pfefferminze anpflanzten, d. h. am 29. April, war der Boden bereits auf 25 cm Tiefe vollkommen trocken, so daß wir mit einem Pfahle tiefe Löcher in die Erde bohren mußten um die Pflanzen in ein noch einigermaßen angefeuchtetes Erdreich zu bringen. Es ist nur den schönen und großen, uns von Herrn F. Kalenda, Landwirt in Wisowitz, gelieferten Setzlingen zuzuschreiben, daß sie unter so ungünstigen Verhältnissen dennoch alle Wurzeln fingen. Den ganzen Sommer

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1911, Nr. 12 l. c.

über gab es bloß zwei Gewitter, welche auch etwas Regen brachten, und zwar am 24. Juni und 25. Juli. Die fortwährend herbeigesehnten ausgiebigeren Regenfälle traten erst zu Ende September ein und hatten demnach auf die Entwicklung der Vegetation des heurigen Jahres keinen besonderen Einfluß mehr. Mit Rücksicht darauf, daß die in den Samen- und Pflanzenhandlungen erhältlichen Sämereien und Setzlinge den an sie gestellten Erfordernissen sehr oft nicht entsprechen, haben wir unser Hauptaugenmerk darauf gerichtet, uns Samen und Setzlinge für das nächste Jahr selbst heranzuziehen. Fast alle Kultivateure klagten über die schlechte Qualität der ihnen von den Samenhandlungen zugekommenen Sämereien, welche größtenteils nicht keimfähig waren. Wir können nicht verhehlen, daß namentlich ausländische Unternehmer, welche sich mit der Kultur von Arzneipflanzen befassen und Samen sowie auch Setzlinge offerieren, sehr oft teure und gänzlich unbrauchbare Ware liefern. Da dieselbe gegen Nachnahme gesandt zu werden pflegt, befindet sich der Empfänger in der Zwangslage, etwas zu bezahlen, was er auf dessen Eigenschaften hin zu prüfen gar nicht in der Lage ist. Es drängt sich der Gedanke auf, daß den ausländischen Kultivateuren die Einführung und Vervollkommnung der Kultur von Arzneipflanzen in Böhmen unwillkommen ist, was jedoch hoffentlich den von diesen Ausländern verfolgten Zweck nicht herbeiführen wird.

Unsere einheimischen Kultivateure haben sich in dieser Beziehung ganz anders verhalten, denn die Setzlinge vom Herrn Mag. pharm. Mareček in Neudorf bei Podhořan a. M. und vom Herrn F. Kalenda, Landwirt in Wisowitz, gelieferten Sachen waren, soweit wir in der Lage waren, dieselben kennen zu lernen, ausnahmslos prachtvoll. Mit Rücksicht auf die eben erwähnten Schwierigkeiten bei der Anschaffung von guten Sämereien und Setzlingen haben wir vorerst zumeist mit mehrjährigen Pflanzen gearbeitet.

Während einjährige Pflanzen, z. B. *Carduus benedictus*, *Calendula officinalis* uns einen normalen Ertrag gaben, blieben die zwei- und mehrjährigen mit Ausnahme der Pfefferminze im Wachstum sehr zurück und die Pflänzchen einiger Arten waren zu Ende des Monates Oktober so klein, daß von einer Einerntung derselben keine Rede sein konnte. Mit Rücksicht

darauf, daß die durch unsere heurigen Aussaaten gewonnenen Pflänzchen sehr zahlreich sind, kann man wohl hoffen, daß die nächstjährige Ernte gut ausfallen wird. Allerdings muß dafür Sorge getragen werden, daß die Pflänzlinge, welche den Frost nicht gut ertragen (namentlich die Pfefferminze), Schutz bekommen; wir werden deshalb einige betreffende Anbauflächen im Winter mit Strohdünger bedeckt halten. Im nächsten Jahre wären wir also, wenn der Winterfrost nicht großen Schaden anrichten wird, mit einer genügenden Menge von Pflanzmaterial versorgt, um einige Kulturen zum Behufe der Ertragsberechnung erweitern zu können.

Ein großes Ungemach verursachte uns das Unkraut, welches trotz der herrschenden Dürre sich in sehr unliebsamer Menge geltend machte und sich so stark vermehrte, daß die Gefahr der Erstickung vieler von den kleinen Sämlingen zu befürchten war. Das Jäten der Kulturen verursachte sehr viel Arbeit und da es infolge der Not an Arbeitskräften nicht rechtzeitig durchgeführt werden konnte, so blieben die durch den Mangel an Niederschlägen ohnehin schon sehr zurückgebliebenen Pflänzchen noch mehr im Wachstum zurück. Der Uebelstand der Verunkrautung machte sich namentlich bald nach der Aussaat, solange die aufgekeimten Samen noch nicht Reihen bildeten, höchst unangenehm bemerkbar. Das Jäten mußte daher, um die Pflänzchen nicht zu beschädigen, zu jener Zeit bloß als Handarbeit und höchst vorsichtig verrichtet werden, war daher höchst zeitraubend. Später aber, wo die aufgegangenen Pflänzchen schon Reihen bildeten, war die Arbeit viel leichter, trotzdem das Unkraut noch immerfort wucherte. Hier hat uns abermals die oben erwähnte Maschine „Planet“, welche sich auch als Jätmaschine adaptieren läßt, sehr gute Dienste geleistet.

Nicht minder gut hat sich diese kleine Universalmaschine als Miniaturpflug und Pflugschar zur Auflockerung des Bodens bewährt.

Der Boden unseres Versuchsfeldes besteht aus einem erdigen Letten, ist reich an Kalk und bildet sehr leicht harte Krusten, welche der Entwicklung der Vegetation sehr hinderlich sind. Es war interessant zu beobachten, wie die kleinen Sämlinge sich den Weg bahnten und aus den unregelmäßig gebildeten Spalten des Erdreiches sich herausarbeiteten, da es

ihnen unmöglich war, in den ursprünglich von der Sämaschine angedeuteten Reihe regelmäßig emporzukommen. Es muß hervorgehoben werden, daß bei dergleichen Aussaaten sehr auf die vor dem Anbau vorzunehmende sorgfältige Lockerung des Bodens Bedacht genommen werden muß, damit die in Reihen ausgesäten Samen später nicht unregelmäßig aufgehen und hierdurch das Jäten mit der Maschine nicht erschwert werde.

Die heurige so lange anhaltende Hitze und Regenlosigkeit hatten leider auch noch die Kalamität zur Folge, daß sich verschiedene Arten von Blattläusen massenhaft entwickelten und derart vermehrten, daß viele Kulturen von ihnen teils vernichtet, teils sehr beschädigt worden sind. Wir konnten beobachten, daß, obzwar fast alle, sowohl im Institutsgarten, als auch auf dem Versuchsfelde von uns kultivierten Pflanzen von Blattläusen befallen worden sind, dieselben dennoch — bis auf wenige Ausnahmen, die wir noch später erwähnen werden — keinen besonderen Schaden erlitten haben.

Unsere diesfälligen Beobachtungen boten uns Gelegenheit, Erfahrungen zu machen, welche mit den landläufigen Ansichten über diesen Gegenstand zum großen Teil im Widerspruch stehen. Da es hier nicht am Platze wäre, uns mit diesen recht interessanten Beobachtungen näher zu befassen, so behalten wir uns vor, hierüber später einmal an einem anderen Orte etwas mehr mitzuteilen. Nur das wollen wir hier bemerken, daß dicht stehende Pflanzen von Blattläusen niemals in so hohem Maße befallen werden als schütter oder gar einzeln wachsende. Diese Beobachtung konnten wir am besten am Senf (*Sinapis alba*) machen, welcher auf einer dicht besäten Rabatte von Blattläusen fast ganz verschont blieb. Am Ende der Reihen, wo der Stand der Pflanzen minder dicht war, zeigten sich die Blattläuse in größerer Menge und Pflanzen, welche auf anderen Rabatten aus hinübergefliegenem Samen einzeln aufwachsen, waren von Blattläusen geradezu übersät. Eine dichtere Saat ist also jedenfalls ein Schutz gegen Insekteninvasionen und parasitische Pilze, was auch mit den Beobachtungen Páters<sup>1)</sup> und Mitlachers<sup>1)</sup> übereinstimmt.

Von anderen Schädlingen aus dem Tier- und Pflanzen-

---

<sup>1)</sup> l. c.



reiche hatten unsere Kulturen heuer nicht viel zu leiden; nur im Frühjahr zeigte sich der Glanzkäfer (*Haltica oleracea*), welcher aber später verschwand. Obzwar die umliegenden Feldmarken von Mäusen arg heimgesucht worden waren, hatten wir an unseren Kulturen keine Schäden von diesen Nagern zu verzeichnen. Im Frühjahr machten sie uns zwar auf den Stücken, wo sich der bittere *Carduus benedictus* und die aromatische Pfefferminze befand, einen unerwünschten Besuch; beide Pflanzen mochten den Feldmäusen aber nicht gemundet haben, denn sie verließen uns bald. Nach der Getreideernte stellten sich diese unwillkommenen Gäste abermals in unseren Kulturen ein und scheint es, daß sie namentlich an den saftigen Blättern der Königskerze Gefallen gefunden haben. Heute läßt sich noch nicht sagen, welchen Schaden die Vegetation den Winter über durch Feldmäuse erleiden wird, weil alle angewandten Vertilgungsmittel ihre ungeheuer vermehrte Zahl nur unbedeutend vermindert haben.

#### *Atropa belladonna*. — Tollkirsche.

Die Tollkirsche ist eine bekannte, sehr giftige, in Wäldern und Holzschlägen durch das ganze mittlere und nördliche Europa verbreitete, ausdauernde Pflanze aus der Familie der *Solanaceae*. Die Pflanze wird zur Erzeugung der Alkaloide Atropin und Hyocyamin verwendet. Als Droge finden die Blätter und Wurzeln Anwendung. Der Bedarf von dieser Droge ist ganz enorm; so wurden z. B. im Jahre 1910 drei volle Schiffsladungen der Tollkirschenwurzeln aus Ungarn nach England verschifft. In Mähren wird die Tollkirsche ziemlich viel gesammelt. Oesterreich-Ungarn bezieht die meiste Droge aus Ungarn, Kroatien und Bosnien und ziemlich viel auch aus Istrien und Galizien. Außerdem wird ja zu uns die Droge aus Italien und Rußland importiert.

Den 4. April haben wir in dem Anstaltsgarten 20 g des Samen in Reihen von 30 cm Entfernung auf eine Fläche von 11 m<sup>2</sup> ausgesät. Es zeigte sich, daß die Samen von sehr ungleicher Keimfähigkeit waren. Am 5. Juni zeigten sich die ersten Pflänzchen. Am 4. August waren insgesamt 19 Pflanzen entwickelt, von denen manche die Höhe von 15 cm erreicht haben. Am 15. September haben die Pflanzen ausgeblüht und

Ende Oktober befinden sich auf der Tafel einige große Exemplare, welche uns zur Vermehrung der Pflanze im nächsten Jahre dienen sollen.

Wie Prof. Mitlacher<sup>1)</sup> angibt, sind ihm die aus dem Handel bezogenen Samen überhaupt nicht aufgegangen.

#### **Atropa Mandragoras.**

Diese interessante, mit Fabeln umspinnene Pflanze war unseres Wissens noch nicht eingehend chemisch untersucht. Da es zu erwarten war, daß dieselbe eine bedeutende Menge von Alkaloiden enthalten wird, so wollten wir mit derselben einen Kulturversuch unternehmen. Die am 8. April im Glashause angepflanzten Samen gingen nicht auf und wir wollen diesen Versuch mit neuen Samen nochmals unternehmen.

#### **Althaea rosea var. nigra. — Pappelrose.**

Von dieser Pflanze, welche ihrer schönen Blüten wegen in unseren Gärten häufig kultiviert wird, wird nur die Varietät mit braunroten, dunklen Blumenblättern gebraucht. Dieselben werden vor dem Entfalten der Blüten gesammelt, und zwar entweder mit dem Kelche oder ohne denselben. Natürlicherweise ist die kelchlose Ware bedeutend wertvoller. Seinerzeit wurden große Mengen dieser Droge zum Färben des Weines gebraucht, was auch noch heute geschieht und die Blüten der schwarzen Pappelrose sind noch heute eine gesuchte und gut bezahlte Droge. Die Pflanze liefert erst im zweiten Jahre einen Ertrag. Die meiste Droge kommt zu uns aus Ungarn, Belgien, Bayern, Italien, Spanien, Sachsen, Frankreich und Thüringen und etwas Droge wird auch aus Mähren geliefert.

Diese Pflanze kultivierten wir zum Teil aus Setzlingen, welche wir vom Prof. Páter erhielten, teils aus dem Samen des Handels. Die Setzlinge faßten sämtlich Wurzeln, jedoch in 14 Tagen sind einige davon eingegangen. Auf einer kleinen Rabatte säten wir am 19. April 30 g Samen. Schon nach 14 Tagen zeigten sich die ersten Pflänzchen, welche am 19. Mai umgesetzt wurden. Die größere Menge der Pflanzen ließen wir am ursprünglichen Standorte. Am 22. Juni konnten wir bemerken, daß das Umsetzen der Pflanze nicht vorteilhaft war, wogegen

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche mit Arzneipflanzen 1910, I. c.

die am ursprünglichen Standorte belassenen Pflanzen sehr gut gediehen und manche von ihnen bis 30 *cm* Höhe erreichten, sind die umgesetzten Pflanzen im Wachstum zurückgeblieben und ihre Blätter waren auch kaum halb so groß, wie die der ersteren. Auf den umgesetzten Pflanzen entwickelten sich auf der Blattunterseite Pilzparasiten und eine große Menge von roten Blattläusen, wogegen die auf ursprünglichem Standorte belassenen Pflanzen weder unter Pilzparasiten noch unter Blattläusen gelitten haben. Die befallenen Blätter der Pappelrose waren auf der Oberfläche gelb gesprengt und verwelkten allmählich. Stellenweise konnten wir auf der Blattunterseite einige Tausend von Blattläusen beobachten. Dieser Umstand spricht deutlich dafür, daß die umgesetzte Pflanze sehr geschwächt war und den Blattläusen, sowie den Krankheiten nicht widerstehen konnte. Aus diesem geht hervor, daß es am besten ist, die Pappelrose aus dem Samen zu züchten und dieselbe am ursprünglichen Standorte zu belassen und erst dann, wenn die Pflanzen reichlich aufgegangen sind und zu dicht stehen, nach dem Bedarfe die überschüssigen Pflanzen zu entfernen. Manche Pflanzen, welche heuer aus dem Samen gezogen wurden, erreichten die Höhe von 60 *cm* und blühten bereits. Für das nächste Jahr haben wir eine große Menge von Pflanzen, so daß wir imstande sein werden, den Ertrag an Droge zu ermitteln.

Meyer<sup>1)</sup> gibt einen durchschnittlichen Ertrag aus 1 *ha* mit 75 *q* Blüten an, was einem Reinertrage von 1800 M. entspricht, und teilt gleichzeitig mit, daß 50 Pflanzen der vollblütigen schwarzen Pappelrose 6 *kg* trockener Blüten lieferten, welche er für 12 M. umsetzte, so daß eine Pflanze den Reinertrag von 24 Pf. (= 29 *h*) ergab.

### **Angelica archangelica. — Engelwurz.**

Die Engelwurz ist eine auf feuchten Wiesen Nord- und Mitteleuropas ziemlich seltene, zweijährige Pflanze aus der Familie der Umbellifereae. In unseren Gärten wird sie vielfach kultiviert; in Deutschland, vornehmlich in Thüringen gibt es Angelica-Kulturen von großer Ausdehnung. Zur Verwendung gelangen vorzugsweise die Wurzeln, weiter aber auch die

---

<sup>1)</sup> Meyer: Arzneipflanzenkultur und Kräuterhandel, Berlin 1911.

Samen, sowie auch die ganze Pflanze in sehr großer Menge. Als Arzneimittel wird bloß die Wurzel verwendet und die ganze Pflanze, hauptsächlich aber die Wurzeln und Samen finden bei der Likörfabrikation und zur Darstellung des ätherischen Oeles Verwendung. Schließlich werden auch die jungen Blattstiele als Kompott oder verzuckert benutzt. Die meiste Droge kommt nach Oesterreich aus Sachsen, Thüringen, Frankreich und Belgien.

Zehn Stück junge Pflanzen, welche wir aus Deutschland bezogen, haben wir am 12. April in unserem Institutsgarten gesetzt. Sämtliche Pflanzen haben Wurzeln gefangen. Am 2. Mai merkten wir, daß die Schnecken die Blätter abnagen. Um die anderen Pflanzen zu schützen, haben wir die Schnecken (*Limax agrestis*) unter Brettern abgefangen und streuten wir auf den Boden den pulverisierten Kalk. Am 18. Juni waren einige Pflanzen 70 cm hoch und blühten bereits. Die Blattläuse vermehrten sich ungeheuer und bedeckten dicht die ganze Unterseite der Blätter. Die befallenen Blätter vergilbten und trockneten allmählich ganz ein. Wenn es auch leicht gewesen wäre, die Blattläuse zu entfernen, haben wir es trotzdem nicht unternommen, um die Veränderungen, welche die Blattläuse auf der Pflanze verursachen werden, studieren zu können. Am 14. Juli fingen an manche Pflanzen zu vertrocknen und wir konnten bemerken, daß ihre Wurzeln verfault waren. Die gebliebenen Pflanzen sollen uns zur Vermehrung im nächsten Jahre dienen. — Die Engelwurz ist entschieden eine sehr ertragreiche Pflanze. Nach Burian<sup>1)</sup> liefert 1 ha 40 bis 45 q trockener Pflanzen (samt Samen), welche pro 1 q Droge 2·4 bis 2·5 kg ätherischen Oeles entsprechen. Die heurige Ernte von Engelwurz in Thüringen war, nach dem Berichte von Schimmel & Comp. in Leipzig<sup>2)</sup> so schlecht, daß von einem Ertrage überhaupt keine Rede sein kann.

### *Calendula officinalis*. — Ringelblume.

Die Ringelblume wird bei uns in Gärten in verschiedenen Varietäten als Zierpflanze angebaut. Sie ist in Südeuropa heimisch

---

<sup>1)</sup> Burian: Aromatické rostliny, Nákladem Holakovského v Chrudimi, 1891.

<sup>2)</sup> Bericht von Schimmel & Comp. in Miltitz bei Leipzig, Oktober 1911.

und gehört in die Familie der Compositeae. Bei uns kommt sie auch manchmal verwildert vor. Als Droge findet Anwendung entweder die ganze Pflanze oder bloß die orangegelben Zungenblüten. Einen größeren Absatz als die ganze Pflanze finden die Blüten. Die Ringelblume ist eine sehr dankbare Pflanze, denn sie blüht von Juni bis September und während der ganzen Blütezeit ist es möglich die Blüten zu sammeln. Viel Droge nach Oesterreich liefert Italien, Belgien, Frankreich, Bayern, Thüringen und Ungarn. Ziemlich bedeutende Menge wird auch in Böhmen und Mähren gewonnen.

Da der Samen (richtig Früchte), welche im Handel vorkommen, von allen möglichen Varietäten abstammen und für die Droge bloß die orangegelben Zungenblüten gebraucht werden, so wollten wir uns vorerst eigene Früchte auszüchten.

Auf eine Fläche von  $63\text{ m}^2$  haben wir am 5. Mai 100 *g* Früchte in Reihen, welche 30 *cm* von einander entfernt waren, gesät. Am 19. Mai zeigten sich schon die ersten Blumen und wuchsen außerordentlich rasch, so daß sie schon am 5. Juni die ersten Blütenköpfchen angesetzt haben. Unsere Vermutung wurde bestätigt, denn es handelte sich durchwegs um vollblütige Gartenvarietäten mit gelben, orangegelben, manchmal auch weiß gestreiften Blüten. Damit wir einerseits Blüten, andererseits auch reife Früchte sammeln könnten, haben wir direkt vom Felde die halbverwelkten Zungenblüten gesammelt und trockneten wir dieselben nach. Wir haben bloß von denjenigen Pflanzen Blüten gesammelt, welche orangegelb gefärbt waren. Die anders gefärbten Blumen haben wir vom Felde entfernt. So haben wir insgesamt nur ganze 0.6 *kg* schöne Ware gesammelt, für welche wir 3 *K* erzielten. Die reifen Früchte sammelten wir für sich, trockneten dieselben an der Luft und haben sie für das nächste Jahr aufbewahrt. Im ganzen ernteten wir nur 0.9 *kg* Früchte. Was das Sammeln der Blüten anbetrifft, so wird dasselbe verschieden durchgeführt: manche pflegen die ganzen Blütenköpfchen zu ernten und zupfen dann die Zungenblüten ab, oder sieben dieselben ab, die anderen sammeln gleich an Ort und Stelle bloß die Zungenblüten und verkaufen dann die übrig gebliebene Pflanze samt den Früchten extra. Was den Ertrag anbelangt, so differieren die Meinungen der einzelnen Kultivateure sehr. Prof. Mitlacher<sup>1)</sup> berechnet

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

auf die Fläche von 1 *a* einen Ertrag von 7·3 *kg* Droge, welcher dem Bruttowerte von 14·6 *K* entspricht. Die Arbeit, welche mit dem Sammeln verbunden ist, ist so ungeheuer, daß der Lohn für das Sammeln den Wert der Droge um das vielfache übersteigt. Prof. Páter berechnete im Jahre 1908 den Rein-ertrag auf 151·58 *K* von 1 Katastraljoch (= 1600 Quadrat-klafter). Dieser Gewinn ist entschieden als sehr gering zu be-trachten und konnte überhaupt nur dadurch erzielt werden, daß Páter die Arbeit in der Weise vereinfacht hat, daß er die Zungenblüten abgesiebt hat. Herr F. Stary, Drogist in Hohen-maut, hält die Kultur der Ringelblume für lohnend nur dann, wenn sehr billige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Im nächsten Jahre beabsichtigen wir die Kulturen von Ringel-blume wieder aufzunehmen und hoffen, daß wir durch Sammeln der halbverwelkten Zungenblüten und nicht der ganzen Blüten-köpfe das erzielen werden, daß wir später auch die Früchte werden sammeln können und daß es uns nach der Ernte der-selben noch gelingen wird, das übrig gebliebene Kraut für sich zu verkaufen. So dürfte uns dann die Pflanze in drei Rich-tungen einen Ertrag liefern. In Oesterreich wird das Ringel-blumenkraut wenig benutzt. Es findet aber in Deutschland und Amerika, wenn auch in etwas beschränktem Maße, Ver-wendung.

#### *Cnicus benedictus*. — Kardobenediktenkraut.

Kardobenediktendistel oder auch Heildistel genannt, ist eine ein- bis zweijährige Pflanze aus der Familie der Com-positeae. Sie ist in Asien und Südeuropa heimisch und wird bei uns in Gärten hie und da kultiviert. Als Droge wird das Kraut benutzt, vornehmlich in Amerika. Dieselbe findet Ver-wendung als Arznei, weiter als beliebtes Volksbittermittel, auch zur Erzeugung von Extrakten und schließlich als Bestandteil vieler Spezialitäten. Es werden entweder bloß die Blätter oder das ganze Kraut gesammelt. Die Blattware ist bedeutend wert-voller. Die Heildistel gehört unbedingt zu den ertragreichen Drogen. Sie darf jedoch nicht in großem Maßstabe kultiviert werden, da dadurch möglicherweise eine Ueberproduktion ein-treten konnte. Die schöne Ware wird von den Drogisten sehr gerne gekauft. Nach Oesterreich kommt die Droge vornehm-

lich von Ungarn, Thüringen, Rußland. Böhmen und Mähren produzieren schon ebenfalls größere Mengen der Droge.

Auf dem Versuchsfelde in Zbuzan säten wir am 5. Mai auf eine Fläche von  $1995\text{ m}^2$   $5\text{ kg}$  Samen (richtig Schließfrüchte) in Reihen von  $30\text{ cm}$  Entfernung. Die Saat erfolgte mittels der Sämaschine „Planet“, was uns anfangs einigermaßen Schwierigkeiten bereitete. Die Schließfrüchte, welche bekanntlich an der Spitze mit einer borstenförmigen Fruchtkrone versehen sind, spreizten sich in der Oeffnung des Apparates und fielen nicht regelmäßig heraus. Später haben wir die Fruchtkrone abgerieben und es erfolgte eine ganz regelmäßige Saat. Schon in einigen Tagen zeigten sich die ersten Pflanzen. Am 15. Juni bildeten die Pflanzen dichte,  $20\text{ cm}$  breite und  $15\text{ cm}$  hohe Rosetten. Den 5. Juli sind infolge der Trocknis einige der Grundblätter gelb geworden. Auf der Blattunterseite konnten wir später eine ungeheuere Menge von Blattläusen beobachten. Zu gleicher Zeit fingen auch manche Blätter an sich zusammenzurollen und zu vertrocknen. Manche Pflanzen setzten schon Blütenköpfe an. Da die Droge besonders preiswert erscheint, solange sich noch keine Blütenköpfchen gebildet haben, so haben wir, sobald sich die ersten gezeigt haben, sofort die Pflanze geerntet. Wir konnten beobachten, daß sich am ganzen Felde zwei voneinander scharf differierende Varietäten befanden: die eine bildete ungemein große und dichte Blattrosetten (bis 130 und noch mehr Blätter in 1 Rosette), die zweite dann mit sehr spärlichen Blättern in der Grundrosette (4 bis 10 Blätter) und einen ungemein verzweigten, sehr fleischigen Stengel. Diese Varietät hat zahlreiche Blüten und blüht schon sehr zeitlich, wogegen die erste Varietät nur sehr wenige Blütenköpfe ansetzt und etwa um 1 Monat später blüht. Wir haben etwa 100 Stück der vielblättrigen Varietät stehen gelassen und wollen den gewonnenen Samen im nächsten Jahre für sich anpflanzen, um zu sehen, ob sich diese Eigenschaft vererben wird.

Die erste Ernte am 7. Juli lieferte uns insgesamt  $751\text{ kg}$  Ware. Zum Absicheln der Pflanze benötigten 8 Weiber den ganzen Tag. Die Ware wurde in einem Speicher getrocknet und da zu dieser Zeit ein ungemein heißes Wetter herrschte, trocknete die Ware sehr rasch; sie war in 3 Tagen bis auf die Stengel vollkommen trocken. Hochinteressant war die Erschei-

nung, welche wir beim Trocknen der Droge beobachten konnten: Die Blattläuse haben die Finsternis nicht ertragen, sind aus der Droge herausgekrochen und haben sich an dem Orte angesammelt, wo das Tageslicht durch das Dachfenster durchdrungen ist. Zum Teil sind sie auch auf das Fenster gekrochen. Die Menge derselben betrug mindestens  $\frac{1}{3}$  l. Diese Beobachtung spricht wieder dafür, daß die Blattläuse ungemein das Licht lieben und die große Lichtintensität ihnen sehr zuträglich ist. So erklären wir uns auch, daß die Pflanzen, welche dicht gestanden sind, auffallend wenig oder gar keine Blattläuse beherbergten, da sie nicht so viel Licht, beziehungsweise Wärme genossen haben, wie die schütter angepflanzten oder gar einzelnen Pflanzen. Am 8. und 9. Juli ist ein Regen niedergefallen, welcher bewirkte, daß sich schon nach 4 Tagen neue Rosetten gebildet haben. Die zweite Ernte war am 25. Juli und lieferte uns 678 kg frischer Pflanze. Die Ware war auffallend schöner wie die erstere; sie war großblättrig und zeigte keine gelben Blätter. Auch diesmal trocknete die Ware sehr rasch und wir erzielten eine sehr schöne Droge. Die dritte Ernte war am 4. September und ergab 560 kg Ware. Zu dieser Zeit herrschte schon eine feuchte Witterung und so konnte die Ware nicht mehr trocknen und wir waren genötigt, dieselbe in kleinen Mengen auf Hürden, am Ofen, im Backofen und überhaupt, wo es nur tunlich war, zu trocknen. So ging es uns auch bei der letzten, vierten Ernte, welche uns 200 kg frischer Pflanze lieferte. Die Gesamternte war wie folgt:

Datum	frische Pflanze	Droge
7. Juli . . . . .	754 kg . . . . .	124 kg
25. „ . . . . .	678 kg . . . . .	93 kg
4. September . . . . .	560 kg . . . . .	118 kg
—	200 kg . . . . .	30 kg
Summiert . . . . .	<u>2192 kg</u>	<u>365 kg</u>

Für die Ware erzielten wir 56 h pro 1 kg, was bei 365 kg 204·40 K entsprach. Wir können daher den Bruttogewinn aus 1 a mit 10·2 K berechnen. Herr K. Schuster, Großgrundbesitzer in Wojkowitz, erzielte heuer aus 1 a 21 kg Droge, welche er zu 45 h pro 1 kg abgesetzt hat, was einem Reinertrage von 9·45 K aus 1 a entspricht. Herr F. Kuchař in Hradenin (bei Plaňan) erreichte von 1 a 21 kg der Droge, welche



er mit 72 *h* pro 1 *kg* verkaufte und gibt den Reinertrag auf 1 *a* ungefähr mit 11·72 *K*.

Prof. Mitlacher<sup>1)</sup> erzielte aus 1 *ar* gedüngten Bodens 113·4 *kg* im Werte von 56·7 *K*, von 1 *a* ungedüngten Bodens 82·2 *kg* im Werte von 41·1 *K*. Prof. Páter berechnete im Jahre 1908 den Reinertrag von 1 Katastraljoch (= 1600 Quadratklafter) auf 539·35 *K*. Man sieht nach diesen Berechnungen, daß sich der Anbau des Kardobenediktenkraut entschieden gut lohnt und das um so mehr, als die Pflanze als wahres Unkraut ungemein rasch wächst, wenig Pflege bedarf und zumindest drei, unter günstigen Bedingungen jedoch bis fünf Ernten liefert.

#### *Cheiranthus cheiri*. — Goldlack.

Der Goldlack ist eine ein- bis dreijährige Pflanze aus der Familie der Crucifereae. Sie kommt in Südeuropa auf Felsen, alten Mauern und Ruinen vor. Bei uns wird sie ihrer schönen, wohlriechenden Blüten wegen sehr häufig in den Gärten kultiviert. Die Blüten finden Verwendung in der Parfumerie und zur Erzeugung des ätherischen Oeles. Der Preis der Droge ist sehr ungleich und großen Schwankungen unterworfen; so wird pro 1 *kg* Droge 6, 12 und auch mehr Kronen bezahlt. Die Droge kommt nach Oesterreich aus Ungarn, Thüringen und Bayern und zum Teil auch aus Mähren.

Am 27. April säten wir 50 *g* Samen auf eine Fläche von 50 *m*<sup>2</sup>. Am 22. Mai zeigten sich die ersten Pflänzchen. Dieselben standen zu dicht und es mußten die überschüssigen entfernt werden. Ende Oktober erreichten sie die Höhe von 15 *cm*. Auf dem Felde ist eine große Menge von jungen Pflanzen, welche für das nächste Jahr einen hübschen Ertrag versprechen.

#### *Conium maculatum*. — Schierling.

Der Schierling ist eine allgemein bekannte, auf wüsten Plätzen, in Geröll, Hecken und Gärten fast ganz Europas vorkommende, stellenweise sehr häufige Pflanze aus der Familie der Umbellifereae. Als Droge wird benutzt die ganze Pflanze, welche vor dem Aufblühen gesammelt wird und aus

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

welcher die größeren Stengel und Aeste entfernt werden. Ebenfalls finden die Früchte Anwendung. Nach Oesterreich kommt die meiste Droge aus Italien und Ungarn. In Mähren wird schon ebenfalls ein ansehnliches Quantum der Droge produziert.

Am 8. April haben wir in dem Anstaltsgarten auf eine kleine Tafel von 11 m<sup>2</sup> in Reihen von 30 cm Entfernung 50 g Fröchtchen, welche wir von Prof. Páter aus Klausenburg erhielten, ausgesät. Am 10. Mai haben sich sehr ungleich die ersten Pflänzchen gezeigt, ganze Streifen sind leer geblieben, hingegen war auf anderen Stellen die Pflanze stark entwickelt. Erst später hat sich die Kultur ausgeglichen und die ganze Tafel war dicht bedeckt mit üppigen Pflanzen. Es war auffallend, daß trotzdem sämtliche Kultur von Arzneipflanzen, welche in der Nähe von Schierling angepflanzt waren, unter Blattläusen stark gelitten haben, der Schierling einzig von denselben verschont geblieben ist. Dieser Umstand möchte scheinbar für die Richtigkeit der Behauptung sprechen, daß Alkaloide der Pflanze als Schutz gegen Tierfraß dienen. Wie wir später bemerken, darf jedoch diese Ansicht nicht verallgemeinert werden, denn gerade der Stechapfel, eine ebenfalls sehr giftige Pflanze, haben die Insekten anfangs vollkommen vernichtet, Wir erklärten uns diesen Umstand dadurch, daß das flüchtige Alkaloid Coniin, welches in Schierling enthalten ist, durch den intensiven Geruch die Blattläuse zurückgehalten hat. Daß diese Ansicht der Wahrheit entsprechen dürfte, haben wir später gesehen. Am 4. Juli konnten wir beobachten, daß einige der grundständigen Blätter vergilbten, auf ihrer Unterseite konnten wir eine große Menge von Blattläusen beobachten. In den alten, grundständigen, von Blattläusen befallenen Blättern haben wir auch kein Coniin mehr finden können. Am 4. Juli haben die Pflanzen geblüht und am 14. Juli haben manche von ihnen eine Höhe von 1½ m erreicht. Zu dieser Zeit haben sich die Blattläuse, jedoch sehr spärlich, auch auf den höher stehenden Blättern entwickelt. Die befallenen Blätter werden gelblich und bekommen rotviolette Flecke, gerade solche, wie die charakteristischen Flecke, welche stets am Stengel dieser Pflanze vorkommen. In den Blüten der Pflanze finden wir viele Insekten: Erdflöhe (*Haltica*), Marienkäfer (*Coccinellae*) und eine Menge von Fliegen. Den 4. August entwickelten sich die ersten

Früchte. Da die Früchtchen sehr ungleichmäßig reiften, haben wir dieselben nicht durch Abschneiden der Dolden gewonnen, sondern wir klopften die bereits reife Frucht von den Stengeln ab. So hoffen wir Früchtchen zu erhalten, welche gleichmäßig keimen werden. Von der kleinen Fläche erhielten wir 1·15 *kg* sehr schöne und gesunde Früchtchen.

Die Verwendung von Schierling ist ziemlich beschränkt und es ist daher nicht anzuraten, die Pflanze in größerem Maßstabe zu kultivieren, und zwar schon deshalb, weil sie in manchen Gegenden reichlich vorkommt. Prof. Páter hat die Kultur dieser Pflanze als unrentabel erklärt. Im Handel werden für 1 *kg* der ganzen Droge (Stengeldroge) 60 *h* gezahlt; für 1 *kg* der Blattdroge ungefähr 1·40 *K* pro 1 *kg*. Mitlacher<sup>1)</sup> gibt folgende Erträge an: Er erhielt von 1 *a* des gedüngten Bodens 15·8 *kg* Drogen im Werte von 22·12 *K*, und von 1 *a* ungedüngten Bodens 13·6 *kg* Droge im Werte von 19·6 *K*. Ueber die Rentabilität der Blattware hat Mitlacher noch keine Berechnungen gemacht, glaubt jedoch, daß sich die Kultur bei Gewinnung der Blattware in kleinem Maßstabe rentieren dürfte.

#### *Coriandrum sativum*. — Koriander.

In südlichen Gegenden Europas, namentlich in den Balkanländern einheimische einjährige Pflanze aus der Familie der Umbellifereae. Koriander wird bei uns kultiviert und kommt verwildert nur selten vor.

Die Früchte von Koriander werden in großer Menge gebraucht zur Darstellung des ätherischen Oeles, weiter zur Likörfabrikation, in der Parfumerie und schließlich auch in der Medizin. Im Handel finden wir viel Ware aus Mähren, Italien, Marokko und Ungarn.

Den 3. Mai säten wir auf eine Fläche von 36 *m*<sup>2</sup> in Reihen 30 *cm* voneinander entfernt 200 *g* Früchte, welche wir von Prof. Páter erhielten. Den 2. Juni zeigten sich die ersten Pflänzchen, welche anfangs sehr schön gediehen und am 4. Juli zu blühen anfangen. Sie waren damals 20 *cm* hoch. Es ist bekannt, daß sich Koriander sehr langsam entwickelt und erst, wenn er zu blühen anfangt, plötzlich in die Höhe wächst und sich stark verzweigt. Die große Dürre, welche im Sommer

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche, I. c.

herrschte, war schuld daran, daß die Pflanzen allmählich zugrunde gingen und bloß wenige Früchtchen ansetzten. Ähnliches wurde auch bei heurigen Kulturen des Herrn K. Lux, Gärtner in Přelauč, beobachtet, trotzdem alle anderen auf demselben Boden kultivierten Pflanzen sehr gut fortgekommen sind.

Die größte Menge von Koriander kommt in den Handel aus Rußland; die heurigen russischen Kulturen im Ausmaße von ungefähr 100 Desjatinen haben infolge der abnormalen Witterungsverhältnisse ungemein gelitten und nach den Berichten der Firma Schimmel & Comp.<sup>1)</sup> handelt es sich um eine Mißernte, denn es wurden im ganzen bloß 70 bis 80.000 kg Koriander geerntet.

Nach Burian<sup>2)</sup> liefert Koriander eine große Ausbeute und es ist möglich, von 1 ha 30 bis 35 q Ware zu gewinnen.

#### *Datura stramonium.* — Stechapfel.

Stechapfel ist eine allgemein bekannte, einjährige, auf wüsten Plätzen und auf Aeckern, besonders in der Prager Umgebung häufig vorkommende, ungemein giftige Pflanze aus der Familie der Solanaceae. Sie enthält in allen Teilen das Alkaloid Hyoscyamin (Daturin) und Atropin. Die Pflanze wird vornehmlich zur Darstellung der Alkaloide benutzt. Die meiste Droge gelangt in unseren Handel aus Ungarn, Mähren, Italien und Rußland.

Den 8. April säten wir im Anstaltsgarten in Reihen von 30 cm Entfernung auf eine Fläche von 10·6 m<sup>2</sup> insgesamt 30 g Samen. Die ersten Pflänzchen kamen den 1. Juni, und zwar sehr ungleichmäßig. Bald darauf zeigten sich fast auf sämtlichen Pflänzchen Blattläuse, welche die jungen Pflänzchen so weit vernichteten, daß bloß die Nervatur übrig geblieben ist. Wir hoffen, daß wir über diese interessante Erscheinung recht bald mehr werden berichten können. Es gilt allgemein die Meinung, daß die Alkaloide den Pflanzen vornehmlich als Schutz gegen Tierfraß dienen; wie aus diesem Beispiel erhellt, scheint diese Annahme nicht richtig zu sein oder sie darf wenigstens nicht verallgemeinert werden. Den 4. August konnten wir bemerken, daß die Blattläuse plötzlich verschwunden sind, die

---

<sup>1)</sup> Schimmel: Bericht, l. c.

<sup>2)</sup> Burian: Aromatické rostliny, l. c.

Pflanzen trieben neue Blätter und erreichten trotz der großen Dürre die Höhe von 30 cm. Den 20. August blühten einige Pflanzen und setzten den 15. September die ersten Fruchtkapseln an. Im ganzen blieben bloß 10 Pflanzen übrig. Die reifen Samen haben wir geerntet und werden dieselben zur weiteren Anpflanzung im nächsten Jahre benutzt. — Da der Stechapfel auf viel Orten wild wächst und noch dazu in großer Menge, möchte man dafür halten, daß die Kultur dieser Pflanze nicht rentabel sein wird. Es ist auch tatsächlich, wie Páter im Jahre 1908 berechnete, der Nutzen nicht groß: er berechnete den Reingewinn von 1 Joch bloß auf 195 K. Viel besser möchte sich die Kultur als Zwischenkultur unter solchen Pflanzen rentieren, welche erst im zweiten Jahre einen Nutzen abwerfen. Eine solche Zwischenkultur wäre beispielsweise mit Königskerze (*Verbascum*) möglich, von der man erst im zweiten Jahre die Blüten sammelt. Mitlacher<sup>1)</sup> macht darauf aufmerksam, daß beim Sammeln dieser Pflanze sich die Kinder nicht betätigen dürfen, denn es ist bekannt, daß beim Spielen mit den Fruchtkapseln dieser Pflanze, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den Früchten der Roßkastanie zeigen, schon manches Unglück geschah. Mit Rücksicht darauf, daß der Verbrauch dieser Pflanze ein beschränkter ist, da nach den Vorschriften der Pharmakopöe die Apothekerware jedes Jahr durch frische Ware ersetzt werden muß, ist die Kultur dieser Pflanze vorläufig nicht zu empfehlen.

#### *Digitalis purpurea*. — Roter Fingerhut.

Auf sonnigen Anhöhen im Hügellande und auf Bergen westlichen Europas einheimische, bei uns in Gärten häufig kultivierte, zweijährige Pflanze aus der Familie der Scrophulariaceae. Der rote Fingerhut gehört zu den wichtigsten Arzneipflanzen, denn er ist reich an wirksamen Glykosiden: Digitalin und Digitoxin. Wie bekannt, ist der Gehalt an Glykosiden im roten Fingerhut nicht immer gleich und so ist auch die Wirksamkeit der Droge sehr verschieden. Wie ich schon seinerzeit erwähnt habe<sup>2)</sup>, herrschte gegen die Arzneipflanzen, insbesondere gegen solche, welche starkwirkende Stoffe enthalten, eine

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

<sup>2)</sup> E. Senft: O pěstování léčivých bylin 1910, I. c.

gewisse Voreingenommenheit; man dachte nämlich, daß die Pflanzen in der Kultur an Wirksamkeit verlieren. Dieser Standpunkt ist nun schon längst überwunden, nachdem gerade das Gegenteil erwiesen wurde, daß es nämlich möglich ist, eben durch Kultur die Menge an wirksamen Bestandteilen ganz wesentlich zu erhöhen. Es wird daher der rote Fingerhut unter diejenigen Pflanzen gehören, welchen wir unsere besondere Aufmerksamkeit widmen wollen. Die wichtigsten Punkte, welche die Kultur, Ernte und die Zubereitung der Droge betreffen, hat schon Mitlacher<sup>1)</sup> angedeutet. Es wird sich vor allem darum handeln, ob es durch Kultur möglich sein wird, Pflanzen zu erzielen, welche in bezug auf ihre Wirksamkeit eine gleich bleibende Droge liefern, weiter die Ausarbeitung einer exakten Methodik der Trocknung und Aufbewahrung der Droge. Die Droge, welche in unserem Handel vorkommt, stammt zumeist aus Thüringen.

In unserem Anstaltsgarten haben wir den 8. April auf eine kleine Fläche 25 g Samen, welchen wir aus dem Handel bezogen haben, ausgesät. Es hatte den Anschein, daß der Same überhaupt nicht keimen wird. Am 24. Juni hat es tüchtig geregnet und am 4. Juli zeigten sich spärlich einige Pflänzchen, welche Ende Oktober die Höhe von 10 cm erreichten. Wir wollen diese Pflanzen zur Gewinnung des Samens im nächsten Jahre stehen lassen. Herr Karl Lux, Gärtner in Pörlauß, hat heuer aus dem Samen, welcher ebenfalls sehr schlecht und ungleichmäßig aufging, eine größere Menge von Pflänzchen erzielt, so daß es uns möglich sein wird, daß wir uns im nächsten Jahre, soweit es die Zeit gestatten wird, mit der oben erwähnten wichtigen Frage beschäftigen werden können. Das heurige, überaus warme Frühjahr war schuld daran, daß sämtliche in den Gärten kultivierte Pflanzen des roten Fingerhutes die sogenannten Pelorien ausgebildet haben, indem sich die Terminalblüten in regelmäßige, große Glocken entwickelten. Nachdem der rote Fingerhut erst im zweiten Jahre eine Droge liefert, erscheint es zweckmäßig, denselben unter solchen Pflanzen zu säen, welche schon im ersten Jahre einen Nutzen abwerfen. So pflügt Pfarrer Agnelli in Csári den roten Fingerhut im ersten Jahre zwischen Kukuruz anzubauen. Den roten

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

Fingerhut unter andere Arzneipflanzen als Zwischenkultur anzubauen, besonders unter solche Pflanzen, welche durch Absicheln geerntet werden, wäre ungemein gefährlich, denn dadurch könnten die überaus giftigen Blätter des Fingerhutes in die Droge gelangen.

*Hyssopus officinalis.* — Isopkraut.

Isopkraut ist eine mehrjährige, in südlichen wärmeren Gegenden Europas allgemein verbreitete, bei uns häufig kultivierte Pflanze aus der Familie der Labiatae. Der Verbrauch der Droge ist ziemlich groß; sie wird benutzt als Volksheilmittel, weiter bei der Likörfabrikation und schließlich auch in der Parfumerie. In unseren Handel gelangt die Ware aus Thüringen, Ungarn, Bayern und Italien; ziemlich viel Droge auch von Böhmen und Mähren.

Wir kultivierten diese Pflanze zum Teil aus Setzlingen, welche wir vom Prof. Páter erhalten haben, zum Teil im Anstaltsgarten, zum Teil auf unserem Versuchsfelde in Zbuzan. Die im Anstaltsgarten am 12. April gesetzten Setzlinge haben alle Wurzeln gefangen; am 4. Juli blühte die Pflanze. Wir haben dieselbe zur Gewinnung des Samens benutzt. Auf dem Versuchsfelde in Zbuzan haben wir den 29. April auf eine Fläche von  $25\text{ m}^2$  50 g Samen gesät. Die Pflänzchen zeigten sich am 22. Mai und gediehen trotz der großen Dürre ziemlich gut. Am 1. August haben die Pflanzen die Höhe von 30 cm erreicht und blühen. Die am 4. September abgesichelte Pflanze ergab  $1\frac{1}{2}$  kg Droge. Mitlacher<sup>1)</sup> erhielt im ersten Jahre von 1 a gedüngten Bodens 27 kg Droge im Werte von 18.9 K, von 1 a ungedüngten Bodens 24.2 kg Droge im Werte von 16.9 K. Prof. Páter erzielte im Jahre 1907 aus 1 a 30 K Reingewinn und berechnete im Jahre 1908 den Reingewinn pro Joch (= 1600 Quadratklaffer) auf 494.12 K. Herr Lošan, Oberlehrer in Hradištko (Böhmen), berechnete heuer den Bruttogewinn pro 1 a auf 8.2 K und den Reingewinn auf 6.7 K.

*Inula helenium.* — Alant.

Alant ist eine im östlichen und mittleren Europa einheimische, jedoch nur zerstreut vorkommende, bei uns in Gärten häufig kultivierte ausdauernde Pflanze aus der Familie

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

der Compositae. Alant wird in verschiedenen Ländern, zu-  
meist in Holland, England und in der Schweiz, weiter auch  
auf größeren Flächen in Deutschland, vornehmlich in der Um-  
gebung von Jena Cölleda mit Erfolg kultiviert und es ist an-  
zunehmen, daß man die Pflanze auch bei uns mit Erfolg wird  
kultivieren können. Die Droge in unserem Handel stammt zu-  
meist aus Ungarn, Kroatien, Bosnien, Belgien und auch aus  
Mähren.

Einige Setzlinge, welche wir von Prof. Páter erhielten,  
haben wir in unserem Anstaltsgarten angepflanzt. Sämtliche  
Pflanzen haben Wurzeln gefangen und gediehen sehr gut. Es  
war auffallend, wie lange die Pflanzen den heuer allgemein  
verbreiteten Blattläusen Widerstand geleistet haben. Diese Er-  
scheinung kann man sich auf zweierlei Weise erklären: Erstens  
sind die Alantblätter recht steif und auf der Unterseite mit  
dichtem Haarpelz bedeckt, anderseits enthält Alant nicht nur  
in den Wurzeln, sondern zum Teil auch in den Blättern einen  
stark riechenden, kampferähnlichen Körper (Inulakampfer). Es  
ist daher nicht ausgeschlossen, daß anfangs auch dieser Geruch  
die Blattläuse verschuchte.

Den 3. Juli konnten wir das Auftreten von Blattläusen  
auf der Blattunterseite zuerst bemerken; diese haben sich in  
wenigen Tagen stark vermehrt, verursachten jedoch an der  
Pflanze keinen Schaden. Am 4. August setzte die Pflanze  
Blüten an und entwickelte zu dieser Zeit ungemein große,  
25 cm breite und 50 cm lange Blätter. Wir beabsichtigen die  
Pflanze noch weitere zwei Jahre auf dem jetzigen Standorte zu  
belassen, da die Wurzeln derselben erst im dritten oder vierten  
Jahre geerntet werden.

#### *Lavandula officinalis.* — Lavendel.

Diese bei uns in Gärten häufig kultivierte, ausdauernde  
aromatische Pflanze aus der Familie der Labiatae spielt in der  
Parfumerie eine große Rolle. In fremden Ländern, vornehm-  
lich in Spanien, Südfrankreich, Italien, England und Deutsch-  
land bestehen sehr große Lavendelkulturen. Bekanntlich liefert  
diese Pflanze ein sehr wertvolles, ungemein angenehm riechen-  
des ätherisches Oel. In unseren Handel gelangt die Ware aus  
Ungarn, Frankreich, Spanien, Algier und Rußland; auch in  
Mähren wird ziemlich viel Lavendel kultiviert.



Den 27. April säten wir auf eine Fläche von 50 m<sup>2</sup>, in Reihen 30 cm voneinander entfernt, 30 g Samen, welchen wir aus dem Handel bezogen haben. Den 2. Juni zeigten sich die ersten Pflänzchen; sie kamen spärlich und ungleich vor. Der großen Dürre zufolge wuchsen die Pflänzchen sehr langsam und haben den 1. August die Höhe von 5 cm erreicht. Ende Oktober waren die Pflänzchen 8 bis 10 cm hoch und wurden abgeschnitten. Die Ausbeute war so gering, daß wir die Ware nicht verkauften. Die Kultur soll uns im nächsten Jahre zur Vermehrung dienen. — Nach Burian<sup>1)</sup> liefert Lavendel aus 1 ha höchstens 18 bis 20 q Ware.

#### *Levisticum officinale.* — Liebstöckel.

Liebstöckel ist eine bei uns in Gärten hie und da kultivierte, in gebirgigen Gegenden Mitteleuropas einheimische ausdauernde Pflanze aus der Familie der Umbelliferae. Als Droge werden benutzt die Wurzeln und der Same. Der Bedarf an Droge scheint nicht besonders groß, jedoch regelmäßig zu sein. Sehr viel Liebstöckel kultiviert die Firma Schimmel & Comp. in Miltitz bei Leipzig. Die größten Kulturen bestehen in Cölleda. In unserem Handel befindliche Droge stammt aus Mähren und Schlesien, Thüringen und Sachsen.

Den 29. April haben wir mit Hilfe des Apparates „Planet“ auf eine 34 m<sup>2</sup> große Fläche 40 g Samen aus dem Handel gesät. Den 6. Juni, also schon nach einigen Wochen, zeigten sich die ersten Pflänzchen und es ist daher die Angabe Benarys, daß der Same erst nach 200 Tagen zu keimen pflegt, unrichtig<sup>2)</sup>. Die Pflanzen kamen nur spärlich und gediehen der großen Dürre zufolge recht schlecht. Ende Oktober waren sie ungefähr 10 cm hoch. Prof. Páter klagt, daß die Wurzel dieser Pflanze sehr häufig von Mäusen ausgesucht wird, was für unsere Kulturen in das nächste Jahr wohl eine schlechte Perspektive eröffnet, denn auf dem Felde, wo Liebstöckel angebaut wurde, wimmelte es gerade von Mäusen. Herr Kuchař

---

<sup>1)</sup> Burian: Aromatické rostliny, I. c.

<sup>2)</sup> Benary: Erziehung der Pflanzen aus Samen, II. Aufl., Berlin: „Der Same muß im Herbst gleich nach der Reife in das Land gesät werden, da er lange Zeit zum Keimen braucht“ — und auf der S. 172: „... der Same braucht zum Keimen 200 Tage“.

in Hradenín bei Plaňan (Böhmen) gibt uns heuer an, daß er von 1 a 28 K Reingewinn erzielte.

Nach den Berichten der Firma Schimmel<sup>1)</sup> ist heuer eine absolute Mißernte von Liebstöckel gewesen, so daß die dürftigen Vorräte, die dem Bedarfe bis zum nächsten Herbste zu Gebote stehen, sozusagen nicht mit Gold aufzuwiegen sind. Der Preis des ätherischen Oeles stieg vorläufig von 300 auf 500 Mark.

#### *Marrubium vulgare.* — Andornkraut.

Andorn ist eine bekannte, ausdauernde, an Wegen, auf Schutt und wüsten Plätzen durch fast ganz Europa vorkommende Pflanze aus der Familie der Labiatae. Die Pflanze ist ein sehr beliebtes Volksheilmittel und daher ist auch der Bedarf an Droge groß. Der unsrige Bedarf wird gedeckt mit der Ware aus Ungarn und Mähren; auch in Böhmen bestehen schon Kulturen von Andorn.

Von Prof. Páter erhielten wir einige Setzlinge, welche wir am 12. April in unserem Anstaltsgarten angepflanzt haben. Alle Pflanzen haben Wurzeln gefangen und gediehen sehr gut. Wir haben dieselben zur Gewinnung des Samens stehen gelassen.

#### *Matricaria chamomilla.* — Gemeine Kamille.

Die gemeine Kamille ist eine überall bekannte, auf wüsten Plätzen, an Wegen vorkommende, einjährige, von Juni bis zum Herbst blühende Pflanze aus der Familie der Compositae. In manchen Gegenden Böhmens kommt die Kamille in großer Menge vor. Als Droge werden benutzt die außerordentlich aromatischen Blütenkörbchen. Schöne Droge ist sehr gesucht und wird gut bezahlt. Nach Kamillen herrscht stets eine große Nachfrage und der Preis ist besonders in manchen Jahren recht ansehnlich. Aus Ungarn wird jährlich eine große Menge nach dem Ausland exportiert. Die böhmische Ware ist die beste und wird besonders geschätzt. Trotzdem die Kamille bei uns in Böhmen in großer Menge wild wächst und die meiste Ware eben von der wildwachsenden Pflanze stammt, ist es wichtig nachzuweisen, welchen Ertrag die kultivierte Pflanze

---

<sup>1)</sup> Schimmel & Comp.: Berichte, I. c.

liefern möchte. Das Sammeln der Blütenkörbchen von wildwachsenden Pflanzen gibt sehr viel Mühe und läßt sich in den Kulturen viel leichter mittels besonderer Apparate (Kämme) durchführen. Uebrigens ist es uns bekannt, daß auch in Ungarn an mehreren Orten die Kamillen kultiviert werden. Auch bei uns in Böhmen kennen wir einen Kultivateur, der sich ausschließlich mit der Anpflanzung der Kamillen befaßt; es war uns jedoch nicht möglich von demselben irgendeine Berechnung der Rentabilität zu bekommen.

Der Same (Früchtchen) aus dem Handel ist außerordentlich teuer und häufig absolut unverläßlich. Wir trachteten daher für die Aussaat im nächsten Jahre eigene Samen zu gewinnen. Wir sind heute noch nicht so weit, daß wir unseren Bedarf mit eigener Ware decken könnten. Böhmen und Mähren produzieren zwar ziemlich große Quantitäten, es wird aber dennoch nach Oesterreich sehr viel Ware aus fremden Ländern eingeführt, und zwar aus Ungarn, Bayern, Rußland, Frankreich, Spanien und Rumänien.

Auf<sup>a</sup> unserem Versuchsfelde in Zbuzan haben wir den 5. Mai auf eine Fläche von  $147\text{ m}^2$  in Reihen von  $20\text{ cm}$  entfernt,  $100\text{ g}$  Samen aus dem Handel gesät. Wir vermengten den Samen vorher mit feinem Sand und säten in der Weise, daß der Same bloß eingedrückt wurde. Die Pflänzchen kamen sehr spät, erst am 13. Juli und ungemein ungleich. Der Same aus dem Handel war sehr schlecht. Außerdem haben wir einen langen Streifen Feldes im Gesamtausmaße von  $466\text{ m}^2$  mit  $300\text{ g}$  Samen besät; derselbe stammte von Pflanzen, welche wir uns selbst im Jahre 1910 kultivierten. Die Parzelle, auf welcher dieser Same gesät war, war sehr reich an Unkraut und selbst nach Beseitigung des Unkrautes hat sich die schädliche Einwirkung desselben dermaßen gezeigt, daß auf der einen Hälfte des Streifens, welcher früher so reich an Unkraut war, der Same bloß spärlich und ungleich aufgegangen ist, wogegen auf der zweiten Hälfte, welche von Unkraut frei war, der Same sehr zeitlich und dicht erschien. Die ersten Pflänzchen zeigten sich am 6. Juni und in wenigen Tagen darauf konnte man schon vollkommene Reihen beobachten. Die Pflanzen, welche auf der Hälfte des Feldes gewachsen sind, die von Unkraut frei war, waren doppelt so hoch und blühten um 14 Tage früher wie die anderen. Der großen Dürre infolge blühte die

Pflanze nur kurze Zeit. Nachdem wir eben nur den Samen ernten wollten, warteten wir bis zur Reife und sammelten am 31. Juli 15 *kg*, von der zweiten Ernte am 27. August 10 *kg* Blütenkörbchen, welche zusammen 12 *kg* trockener Ware lieferten. Nach dem Abreiben der Blütenkörbchen erhielten wir 5 *kg* Samen. Der Kamillensame des Handels kostet 15 bis 30 M. (18 bis 36 *K*), ja mehr pro 1 *kg*. Unter normalen Witterungsverhältnissen hätten wir bestimmt eine doppelt so große Ernte erzielt. Im nächsten Jahre wollen wir eine Berechnung der Rentabilität geben.

*Melissa officinalis*. — Melisse.

. Die Melisse ist eine im südlichen Europa einheimische, bei uns in Gärten ziemlich häufig kultivierte, hie und da verwildert vorkommende ausdauernde Pflanze aus der Familie der Labiatae. Sie wird in ziemlich großer Menge in Deutschland, Südfrankreich und auch in Ungarn kultiviert. Die Blätter sind außerordentlich aromatisch und bilden ebenso wie die ganze Pflanze eine gesuchte Droge, welche zum Teil in den Apotheken gebraucht wird, teils zur Darstellung des ätherischen Oeles Anwendung findet. Die Droge des österreichischen Handels stammt aus Böhmen, Mähren, Niederösterreich, Frankreich und Thüringen.

Der Melissensame war der einzige, welcher uns in unseren Kulturen überhaupt nicht aufgegangen ist. Für das nächste Jahr haben wir uns schon sehr schöne, aus dem Samen in Böhmen kultivierte Pflanzen, sowie auch einen guten Samen gesichert und werden wir unsere Versuche nochmals wiederholen.

Burian<sup>1)</sup> gibt an, daß die Melisse von 1 *ha* bis 45 *q* Droge liefert. Prof. Páter berechnete im Jahre 1908 den Reinertrag von 992 *K* auf 1 Katastraljoch. Dr. Janko in Libčan (Böhmen) erzielte heuer einen Reinertrag von ungefähr 19 *K* auf 1 *a*.

*Mentha crispa*. — Krauseminze.

Die Krauseminze ist eine Abart der Wassermintze (*Mentha aquatica* v. *crispa*) und der wilden Minze (*Mentha silvestris* v.

---

<sup>1)</sup> Burian: Aromatické rostliny, I. c.

*crispa*), sowie auch von anderen Minzen mit gekrausten Blättern, welche vornehmlich in Nordeuropa, aber auch bei uns in Gärten kultiviert werden. Die meiste Droge des Handels stammt von der krausblättrigen Abart der wilden Minze (*Mentha undulata* Willd.). Die Krauseminze wird gebraucht in den Apotheken sowie auch zur Erzeugung von ätherischen Oelen. Die gute Ware wird sehr gesucht und gut bezahlt. Besonders gut wird die Blattdroge gezahlt, jedoch die Herstellung derselben verlangt sehr viel Arbeit und es zahlt sich daher besser aus die ganze Droge samt den Stengeln zu verkaufen. In dieser Hinsicht stimmen auch die Ansichten der Prof. Mitlacher und Páter überein. Páter gibt an, daß sich die Herstellung der Blattdroge nur dort rentieren könnte, wo sehr billige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Mitlacher<sup>1)</sup> erzielte im ersten Jahre folgende Erträge:

von 1 a	gedüngten Boden	13·1 kg	Droge im Werte von	9·17 K,
„ 1 a	ungedüngten	„ 10·4 kg	„ „ „ „	4·28 K.

Herr. Kuchař in Hradenin bei Plaňan gibt uns heuer den Reinertrag von 4·90 K auf 1 a an.

Die meiste Droge des österreichischen Handels stammt aus Ungarn, Frankreich und Italien. In den letzten Jahren können wir konstatieren, daß auch in Mähren und Böhmen eine größere Menge der Droge produziert wird. Wir erhielten einige Setzlinge von Prof. Páter, welche uns aber leider alle eingingen; offenbar waren die Pflänzchen noch zu zart.

### ***Mentha piperita*. — Pfefferminze.**

Die Pfefferminze ist eine der wichtigsten aromatischen Pflanzen, da der Bedarf an Pfefferminzöl ein ganz enormer ist. Die Pfefferminze neigt ebenso wie andere Minzenarten leicht zu Kreuzungen und degeneriert infolge dessen sehr leicht; dadurch können wir uns auch die ungemein große Anzahl von Varietäten dieser Pflanze erklären. So finden wir in der Flora von Mähren und Schlesien nach Prof. Formánek 20 Arten von Minzen mit nicht weniger als 100 Abarten. Die Arten sowie auch die Abarten der Minzen sind mitunter sehr nahe verwandt und es ist daher kein Wunder, daß unter der Bezeichnung Pfefferminze die wahre von den verschiedensten Minzen-

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910.

arten und Abarten zu finden ist. Die Pfefferminze stammt offenbar aus England; sie ist wahrscheinlich eine Kreuzung der grünen Minze und der Wassermanze (*Mentha viridis*  $\times$  *M. aquatica*). Sie wird bei uns in Gärten hie und da kultiviert und kommt auch verwildert vor. Die ganze Pflanze trägt kleine Drüsenhaare, welche ein sehr angenehm riechendes ätherisches Oel enthalten, welches der Pflanze einen kräftigen Geruch verleiht, durch welchen sich fast sämtliche Minzenarten auszeichnen. Gerade dieser Eigenschaft wegen wurden früher verschiedene Minzarten als Arzneimittel und zur Teebereitung benutzt. Größtenteils werden die Pflanzen zur Erzeugung des ätherischen Oeles verwendet. Heutzutage benutzt man zumeist die Pfefferminze und Krauseminze und in kleineren Mengen auch die grüne Minze und Wassermanze. Die wichtigste von allen Minzenarten ist eben die Pfefferminze. Da der Verbrauch dieser Droge ein ganz enormer ist, so bestehen in verschiedenen Ländern Kulturen mitunter von ganz ungeheuerem Ausmaße. Die wichtigsten Kulturen befinden sich in England (Mitcham, Wisbeach, Hitchin), weiter in den Staaten Nordamerikas (südl. Michigan, New-York, Ohio), in Vorderindien (Nilagari) und in den letzten Jahren die großen Kulturen Japans. Auch in Deutschland befinden sich die Pfefferminzkulturen in bester Blüte und das insbesondere in Thüringen. Große Mengen von Pfefferminze wird kultiviert bei Erfurt, Gotha, Jena, Quedlinburg, Ballenstedt, Gernrode, Rieden, Westerhausen, Ringleben und Walschleben. Eines der wichtigsten Handelszentren mit Pfefferminze in Deutschland ist das preußische Städtchen Cölleda, in dessen Umgebung eine so große Menge von Pfefferminze kultiviert wird, daß die Bahn, welche aus Cölleda nach Großheeringen führt, den Namen „Pfefferminzbahn“ trägt.

In kleinerem Maßstabe wird die Pfefferminze auch in Ungarn kultiviert. So müssen vor allem die Kulturen des Pfarrers J. Agnelli in Csári genannt werden, welcher sich schon über 40 Jahre mit der Kultur der Pfefferminze befaßt.

Wie ich schon seinerzeit erwähnte, hat das ungarische Ackerbauministerium in Anerkennung der Wichtigkeit der Arzneipflanzenkulturen bei der landwirtschaftlichen Akademie in Klausenburg eine Station für die Kultur der Arzneipflanzen errichtet. Da die Kulturen der Pfefferminze dortselbst sehr gute Resultate lieferten, hat man bald darauf in verschiedenen Ge-

genden Ungarns mit der Kultur dieser so wichtigen Pflanze begonnen. Im Jahre 1905 hat Apotheker Lőb Rezső in Bőös bei Preßburg eine Fabrik zur Erzeugung von ätherischem Oel errichtet, welche große Mengen der ungarischen Pfefferminze verarbeitet. Später wurde auch von Dr. Skicsak Jenő und Gebrüder Heumann eine ebensolche Fabrik in Privigye gegründet. Von dieser Zeit an wird sehr viel Droge im Lande verarbeitet. Zur Erzeugung von ätherischem Oel wird natürlicherweise nur die minderwertige Ware verwendet, welche weniger schön ist, wogegen die schönste Ware direkt als solche zum Verkauf an die Drogisten und Apotheken gelangt. In den letzten Jahren wird die Pfefferminze auch in Mähren und Böhmen kultiviert und da die Ware von einer ausgezeichneten Qualität ist, so kann auch erwartet werden, daß diese Kulturen weiter gedeihen werden. Das größte Verdienst um die Kultur der Pfefferminze in Mähren hat sich Herr Apotheker Mag. pharm. F. Knapp in Proßnitz erworben, welcher sich schon über 6 Jahre mit der Kultur der Pfefferminze befaßt. In Böhmen gibt es schon ebenfalls einige Kulturen in kleinerem Maßstabe, welche im nächsten Jahre wesentlich erweitert werden. In unserem Handel befindet sich sehr viel Droge aus Thüringen, England, Frankreich, Italien, Belgien, Rußland und Galizien. In den letzten Jahren liefern schon ganz ansehnliche Quantitäten auch Böhmen, Mähren und Niederösterreich.

Wie eingangs erörtert wurde, kommen im Handel unter dem Namen Pfefferminze verschiedene Arten und Abarten der Minze. So finden wir im Handel nicht selten eine behaarte Pfefferminze (*Mentha piperita* L. v. *hirsuta*), eine offenbar durch die Kultur entstandene Abart, welche sich von der echten Pfefferminze dadurch unterscheidet, daß die Blätter, sowie auch die Stengel mit langen weißlichen Haaren bedeckt sind. Diese Abart wird bei uns in Gärten häufig kultiviert und wird von manchen Drogisten besonders geschätzt. Eine Firma verlangt sogar ausschließlich diese Abart, welche sie als „graue Minze“ bezeichnet. Neben dieser findet man im Handel recht häufig eine Droge, welche von der grünen Minze (*M. viridis*) abstammt, es ist eine fast kahle Varietät der wilden Minze (*M. silvestris* v. *glabra* Koch), welche in England, Nordamerika und in der letzten Zeit auch in Ungarn anstatt der echten Pfefferminze angebaut wird und ebenfalls unter der Bezeichnung „Mentha

piperita" in den Handel kommt. Sie unterscheidet sich von der Pfefferminze hauptsächlich dadurch, daß sie vollkommen sitzende Blätter hat, zum Unterschiede von den gestielten Blättern der Pfefferminze. Außer diesen zwei genannten Minzen kommen im Handel noch andere Arten und Abarten von Minzen vor, welche alle unter dem Namen „Pfefferminze" gehandelt werden. Soweit wir uns bei unseren Kultivateuren überzeugen konnten, besaßen heuer bloß zwei von ihnen die echte Pfefferminze.

Auf dem Versuchsfelde in Zbuzan haben wir am 29. April in Reihen von 50 cm Entfernung in Abständen von 35 cm 2600 Setzlinge der Pfefferminze gesetzt. Diese erhielten wir vom Herrn Kalenda in Wisowitz. An diesem Tage war der Boden derart trocken, daß wir bis auf 25 cm Tiefe Löcher schlagen mußten, um zur feuchten Erde zu gelangen. In der Nacht darauf hat es stark geregnet und sämtliche Setzlinge haben Wurzeln gefangen. Der großen Dürre zufolge wuchsen sie aber kaum merklich, erst nach dem Regen, welcher am 24. Juni niederfiel, haben sich die Pflanzen auffallend entwickelt und haben den 13. Juli zu blühen angefangen. Die erste Ernte am 14. Juli ergab 43 kg, welche 12 kg trockener Ware lieferten. Wir trockneten die Pfefferminze auf Hürden, teils in Bündeln. Das Trocknen in Bündeln hat den Vorteil, daß es nicht viel Raum beansprucht, dagegen konnten wir gerade bei der Pfefferminze beobachten, daß die in der Mitte des Bündels befindlichen Pflanzen etwas braun verfärbt waren und so ist auch die Ware, welche in Bündeln getrocknet wurde, nicht so schön gewesen als die auf Hürden getrocknete. Die Ware war nicht ganz tadellos, denn die Pfefferminze war zum Teil degeneriert; deswegen erzielten wir bloß 1·20 K für 1 kg. Nach der ersten Ernte trieben die Pflanzen zahlreiche Ausläufer, sind jedoch infolge der Trockenis wieder im Wachstum zurückgeblieben und haben wiederum nach dem am 25. Juli niedergefallenen Regen stärker zu wachsen begonnen. Den 10. August stattgefundenen Ernte ergab 48 kg frischer Pflanze, welche getrocknet 17 kg Droge ergab.

Auf einer kleineren Fläche, etwa 25 m<sup>2</sup>, haben wir am 1. Mai 150 Stück englische Pfefferminze gesetzt. Von dieser haben bloß 116 Stück Wurzeln gefangen. Der Boden, an welchem wir diese Pfefferminze kultivierten, war voll Unkraut. Infolge dessen ist die Pflanze im Wachstum stark zurückgeblieben. Nach dem Jäten ist sie etwas in die Höhe gegangen,



jedoch die größten Pflänzchen waren nicht höher als 20 cm und schon den 7. Juli machten sich die ersten Blüten bemerkbar. Den Tag darauf wurde sie abgesieelt und ergab 750 g frischer Ware, welohe getrocknet 200 g Droge lieferte. Daraufhin hat die Pflanze zahlreiche Ausläufer gebildet. Den 10. August war die zweite Ernte, welche 1 kg frischer Pflanze lieferte, welche getrocknet 450 g Droge ergab. Die gewonnene Ware war tadellos, satt grün und hoch aromatisch. Für die Ware erzielten wir 2 K pro 1 kg. Wie es bekannt ist, ergibt die Pfefferminze erst im zweiten Jahre einen großen Ertrag. So gibt Prof. Páter an, daß der Reinertrag pro 1 Joch im ersten Jahre 152 K, im zweiten Jahre 1355 K ergab. Prof. Mitlacher<sup>1)</sup> bezeichnete im Jahre 1910 den Reinertrag von 1 a gedüngten Bodens 1942 K, auf 1 a des ungedüngten Bodens 1164 K.

Nebst diesen zwei Versuchen haben wir in unserem Anstaltsgarten auch einen Versuch mit Pfefferminze angestellt. Wir setzten den 6. Mai auf eine Fläche von 8 m<sup>2</sup> 194 Setzlinge, welche alle Wurzeln gefangen haben. In wenigen Tagen fingen an die Schnecken die Pflanze zu fressen. Der Standort, auf welchem dieser Versuch gemacht wurde, war nicht besonders günstig, aber dafür war der Versuch nichtsdestoweniger lehrreich: die lange und schmale Rabatte, auf welcher die Pfefferminze gesetzt wurde, war 1½ m entfernt von einer 2·8 m hohen Mauer, welche die Rabatte von einer Seite beschattete. Auf dem anderen Ende derselben stand ein Baum, der wieder von dieser Seite auf die Rabatte den Schatten warf. Den meisten Lichtgenuß erfuhren daher diejenigen Pflanzen, welche sich gerade in der Mitte befanden. Während der ganzen Vegetation konnten wir die schädliche Wirkung der Beschattung verfolgen. Diejenigen Pflanzen, welche in der Mitte angepflanzt waren, waren zweimal so hoch wie die beschatteten und sie blühten auch um 1 ganzen Monat früher. Bei der Mauer dagegen und unter dem Baume, wo die Pflanzen nur wenig Licht bekamen, waren sie sehr schlecht entwickelt, manchmal verkümmert und die Blätter fingen an sich sehr bald braun zu verfärben. Die schwachen Pflanzen wurden bald von Pilzen befallen, wogegen die dem vollen Lichte ausgesetzten den Pilzen sehr lang Wider-

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

stand geleistet haben, bis sie jedoch zum Schlusse ebenfalls erkrankten. Die Folge davon war, daß diese Kultur überhaupt keine brauchbare Ware lieferte; sie diente uns lediglich für Studienzwecke. Die Pflanzen wurden abgesiebt und verbrannt.

Auf den Kulturen in Zbuzan haben wir weder pflanzliche noch tierische Schädlinge beobachten können. Im nächsten Jahre wollen wir unsere Pfefferminzkulturen erweitern und sowie im Garten als auch auf dem Felde Düngungsversuche unternehmen.

Herr Apotheker Mareček in Neudorf bei Podhořan a. M. gibt uns heuer folgenden Ertrag an: Er bekam heuer (im ersten Jahre) von 1 a 5 kg Droge im Werte von 2 K pro 1 kg, was einem Bruttoertrage von 10 K entspricht.

Herr Dr. Janko in Libčan erzielte heuer (im zweiten Jahre) einen Reinertrag von 22 K auf 1 a.

Herr Schuster, Großgrundbesitzer in Wojkowitz, gibt heuer den Bruttoertrag (im zweiten Jahre) von 1 a auf 42·48 K und berechnet daraus nach der Abrechnung der Regiekosten den Reinertrag von 24 K auf 1 a.

#### *Ocimum basilicum.* — Basilikum, Basilie.

Basilikum ist eine einjährige, in Asien einheimische Pflanze aus der Familie der Labiatae. Sie wird ihren starken, aromatischen Geruches wegen bei uns in Gärten und in Töpfen häufig kultiviert. Als Droge wird sie wenig benutzt, dafür aber in größerer Menge als Gewürz zur Erzeugung des ätherischen Oeles und in der Parfumerie. Außer der böhmischen und mährischen Ware finden wir in unserem Handel die Ware aus Ungarn, Italien, Rußland, Frankreich und dem nördlichen Afrika.

Den 1. Mai haben wir auf dem Versuchsfelde in Zbuzan auf eine 50 m<sup>2</sup> große Fläche 70 g Samen aus dem Handel ausgesät. Die Pflänzchen gingen sehr ungleich auf und blieben zumeist verkümmert. Am 1. August waren die Pflänzchen kaum 2 cm hoch. Ende Oktober waren die Pflänzchen noch so klein, daß es sich der Mühe nicht lohnte dieselben zu ernten.

#### *Papaver rhoeas.* — Klatschmohn.

Der Klatschmohn ist eine einjährige, überall häufig auf den Feldern zwischen dem Getreide als Ackerunkraut vorkom-

mende Pflanze mit scharlachroten Blüten aus der Familie der Papaveraceae. Die getrockneten Blütenblätter, welche zumeist von der wildwachsenden Pflanze abstammen, werden als Droge in großer Menge gebraucht. Böhmen liefert ganz ansehnliche Quantitäten derselben. Recht viel Ware stammt auch aus Mähren; außerdem kommt in unseren Handel die Ware aus Frankreich, Italien und Nordafrika.

Wir wollten einen Versuch machen, ob sich die Kultur des Klatschmohnes auszahlen möchte und haben auf eine 34 m<sup>2</sup> große Fläche 30 g Samen ausgesät. Am 22. Mai zeigten sich die ersten Pflänzchen; sie standen zu dicht und es mußten die überschüssigen entfernt werden. Am 5. Juni haben die Pflanzen zu blühen angefangen und da zeigte sich leider, daß es sich um Gartenvarietäten mit herrlich gefärbten Blüten handelt, welche aber als Droge nicht benutzt werden können. Blüten mit scharlachroten Blättern haben vollkommen gefehlt. Im nächsten Jahre werden wir unseren Versuch mit heuer selbst gesammelten Samen wildwachsender Pflanze wiederholen.

#### *Rosmarinus officinalis.* — Rosmarin.

Der Rosmarin ist ein bei uns in Gärten häufig kultivierter Halbstrauch. Er ist in den Gegenden des Mittelmeeres einheimisch und gehört in die Familie der Labiatae. Die Pflanze ist außerordentlich reich an ätherischem Oel und wird insbesondere in der Parfumerie verwendet. Die meiste Droge in unserem Handel stammt aus Dalmatien und Italien, zum Teil auch aus Tirol.

Auf eine 50 m<sup>2</sup> große Fläche haben wir den 27. April auf unserem Versuchsfelde in Zbuzan in Reihen 30 cm voneinander entfernt, 50 g Samen aus dem Handel gesät. Die Pflänzchen zeigten sich am 6. Juni, und zwar ungleich und ziemlich spärlich. Der großen Dürre zufolge blieben die Pflänzchen im Wachstum zurück und haben den 1. August die Höhe von 3 cm erreicht. Ende Oktober konnten wir auch keinen weiteren Fortschritt merken. Die Pflänzchen sollen uns zur Vermehrung im nächsten Jahre dienen.

#### *Ruta graveolens.* — Gartenraute.

Auf sonnigen Hügeln südlichen Europas, vornehmlich in Griechenland und Makedonien wildwachsender, bei uns in

Gärten häufig kultivierter Halbstrauch aus der Familie der Rutaceae. Große Kulturen der Gartenraute bestehen vornehmlich in Frankreich. Die blühende Pflanze wird häufig in den Apotheken verwendet, weiter zur Erzeugung von ätherischen Oelen als Zusatz zu manchen Parfumen, bei der Erzeugung von Kognak usw. Die Droge unseres Handels stammt aus Böhmen, Mähren, Ungarn und Thüringen.

Diese Pflanze kultivierten wir zum Teil in unserem Anstaltsgarten aus Setzlingen, welche wir von Prof. Páter bekamen, zum Teil auf einer größeren Fläche auf dem Versuchsfelde in Zbuzan aus dem Samen, welchen wir aus dem Handel bezogen haben. Von Prof. Páter bekamen wir im ganzen nur 20 Setzlinge, welche noch sehr jung waren. Sie entwickelten sich sehr langsam und waren auch noch im Herbst so klein, daß wir sie nicht geschnitten haben. In Zbuzan haben wir den 21. April in Reihen 30 cm voneinander entfernt, auf eine 100 m<sup>2</sup> große Fläche 75 g Samen ausgesät. Am 22. Mai zeigten sich die ersten Pflänzchen. Die Parzelle, auf welcher wir die Gartenraute kultivierten, war sehr reich an Unkraut und die Pflänzchen konnten nicht wachsen. Nach dem Jäten hat man bemerken können, daß die Pflänzchen geschlossene Reihen bilden. Sie sind jedoch der großen Dürre zufolge sehr klein geblieben und haben sich durch volle zwei Monate fast gar nicht gerührt. Erst nach dem Regen, der Ende September niederfiel, haben sich die Pflänzchen erholt und erreichten die Höhe von 15 cm. Für das nächste Jahr verspricht uns die Gartenraute einen hübschen Ertrag.

Prof. Mitlacher<sup>1)</sup> hat gewonnen im ersten Jahre von gedüngtem Boden 10 kg Droge im Werte von 9 K und von ungedüngtem 6·5 kg Droge im Werte von 5·95 K (berechnet auf 1 a).

Prof. Páter erzielte im Jahre 1908 einen Reingewinn von 918 K aus 1 Joch.

Herr Oberlehrer J. Lošan in Hradištko bei Sadska hat trotz des ungünstigen Sommers einen ziemlich guten Ertrag und gibt den Bruttoertrag auf 1 a mit 6·55 K, den Reingewinn mit 5·05 K an.

Herr Mag. pharm. Mareček in Neudorf bei Podhořan a. M.

---

<sup>1)</sup> l. c.

erzielte heuer (im dritten Jahre) von 1 a 20 kg Droge im Werte von 80 h pro 1 kg, was einem Bruttoertrage von 16 K entspricht.

*Salvia officinalis.* — Salbei.

Salbei ist ein bekannter, im südwestlichen Europa an dem Mittelmeere von Spanien bis Istrien einheimischer, bei uns in Gärten allgemein kultivierter Halbstrauch aus der Familie der Labiatae. Die Pflanze wird in großer Menge als Droge für Apotheken gebraucht, weiter als Gewürz und schließlich in großer Menge zur Erzeugung des ätherischen Oeles. Die reine Blattdroge ist die wertvollste. Die meiste Droge unseres Handels stammt aus Italien, Dalmatien und aus Ungarn. Böhmen und Mähren produzieren schon ebenfalls ein ansehnliches Quantum.

Den 12. April haben wir in unserem Anstaltsgarten einige Pflanzen gesetzt, welche wir von Prof. Páter erhalten haben. Sie sind durchwegs zugrunde gegangen, trotzdem sie recht starke Wurzeln besaßen. Im nächsten Jahre werden wir einen größeren Feldversuch unternehmen.

Prof Mitlacher<sup>1)</sup> bekam im Jahre 1910 auf 1 a gedüngten Bodens 15·8 kg Droge im Werte von 9·48 K, von der ungedüngten Fläche 12 5 kg im Werte von 7·5 K. Es ist bestimmt zu hoffen, daß die Pflanze in späteren Jahren einen bedeutend höheren Nutzen abwerfen wird. Mitlacher führt die Salbei als Beispiel an, wie eine Droge von kultivierter Pflanze mit einer Droge von der wildwachsenden Pflanze ihrer guten Qualität wegen konkurrieren kann. So kommt in unseren Handel sehr viel Salbei aus Dalmatien, für die jedoch kaum ein Drittel des Preises der Droge, welche von kultivierter Pflanze stammt, zu erzielen ist.

*Salvia sclarea.* — Muskatellersalbei.

Muskatellersalbei ist eine zweijährige Pflanze aus der Familie der Labiatae. Sie wächst in Südeuropa, vornehmlich in Istrien und einigen Inseln des Adriatischen Meeres wild. Die ganze Pflanze, besonders aber die Blüten, sind sehr aromatisch und man benutzte dieselben, um dem Weine einen angenehmen

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

Muskatellergeruch zu verleihen. Diese Pflanze hat für uns allerdings keine große Bedeutung, wir pflanzten sie jedoch, um mit dem ätherischen Oele dieser Pflanze einige Versuche zu unternehmen. Die Droge liefern in unseren Handel zumeist Ungarn, Italien, Frankreich und Mähren.

Auf unserem Versuchsfelde in Zbuzan haben wir den 21. April auf eine 50 m<sup>2</sup> große Fläche in Reihen von 40 cm Entfernung 40 g Samen aus dem Handel ausgesät. Den 22. Mai zeigten sich die ersten Pflänzchen. Am 6. Juli standen die Pflanzen zu dicht und es mußten die überflüssigen entfernt werden. Der Same ist sehr ungleich aufgegangen. Es war interessant das Wachstum dieser Pflanze zu verfolgen: die Keimblätter, sowie später auch die ganze Blattrosette waren sehr dicht an den Boden angedrückt und haben sich von demselben erst anfangs Juli gehoben. Zu dieser Zeit waren schon manche Pflanzen ziemlich groß und auf anderen Stellen zeigten sich noch immer junge Pflänzchen. Die saftigen großen Blätter dieser Pflanze haben den Feldmäusen ungemein geschmeckt und sie fraßen große Löcher in die Blätter hinein. Ende Oktober sind die Pflanzen recht stattlich und versprechen für das nächste Jahr eine schöne Ernte.

#### *Sinapis alba.* — Weißer Senf.

Der weiße sowie auch der schwarze Senf, allgemein bekannte, bei uns häufig kultivierte Pflanzen aus der Familie der Cruciferae. Der Samen beider Pflanzen wird in großer Menge zur Erzeugung von Senf und zur Darstellung des ätherischen Oeles benutzt. In unserem Handel befindet sich neben der böhmischen und mährischen Ware sehr viel Ware aus Ungarn, Galizien, Italien, Niederland, Deutschland, Frankreich und Rußland.

Den 1. Mai haben wir auf eine 15 m<sup>2</sup> große Fläche 50 g Samen ausgesät. Am 2. Juni bildet die Pflanze geschlossene Reihen, wächst ungemein rasch und muß, da sie zu dicht steht, stellenweise entfernt werden. Am 16. Juni hat die Pflanze geblüht. Am 7. Juli erscheinen an einzelnen Schoten dunkle Punkte und der Same fängt stellenweise, doch ziemlich ungleichmäßig zu reifen. Am 1. August wurde der Same geerntet und ergab, an der Luft getrocknet, 1½ kg Droge. — Es war sehr interessant, daß die Pflanzen weder durch Blattläuse, noch

durch Erdflöhe gelitten haben, was darauf zurückzuführen ist, daß sie eben zu dicht standen. Die vereinzelt Senfpflanzen waren voll von Blattläusen und die Blätter derselben waren von den Erdflöhen vollkommen durchlocht.

Prof. Mitlacher<sup>1)</sup> erzielte von 1 a gedüngten Bodens 13.61 kg Samen im Werte von 7.44 K, von der ungedüngten Parzelle 14.26 kg im Werte von 5.7 K. Wir haben den Samen für die Kulturen im nächsten Jahre aufbewahrt.

#### *Thymus vulgaris.* — Thymian.

Thymian ist ein kleiner, immergrüner, stark verzweigter Strauch aus der Familie der Labiatae. Er ist in Südeuropa einheimisch und wird bei uns in Gärten häufig kultiviert. Derselbe findet Verwendung als Gewürz und zur Erzeugung des ätherischen Oeles. Die Droge unseres Handels stammt aus Böhmen und Mähren, weiter aus Ungarn, Niederösterreich und Frankreich.

Wir kultivierten den Thymian teils in dem Anstaltsgarten, teils auf dem Versuchsfelde in Zbuzan. Im Garten zogen wir denselben aus Setzlingen, welche wir von Prof. Páter in Klausenburg erhalten haben. In Zbuzan haben wir auf eine 50 m<sup>2</sup> große Fläche 50 g Samen ausgesät. Den 22. Mai zeigten sich die ersten Pflänzchen, welche der großen Dürre zufolge nur sehr langsam gewachsen sind. Am 1. August waren die Pflanzen erst 5 cm hoch. Die Pflanzen sollen uns im nächsten Jahre zur Vermehrung der Kultur dienen.

#### *Valeriana officinalis.* — Baldrian.

Baldrian ist eine bekannte, in der Ebene sowie auch auf Bergen durch fast ganz Europa auf Wiesen, in Gebüsch und an Bächen vorkommende mehrjährige Pflanze. Der getrocknete Wurzelstock, welcher stark nach Katzenharn riecht, wird in großer Menge als ein höchgeschätztes Arzneimittel verwendet. Für die Apotheken wird vornehmlich der Wurzelstock der schmalblättrigen Varietät von Baldrian (*V. angustifolia* Tausch) benutzt. Diese Varietät wächst auf waldigen Abhängen und ist besonders aromatisch. Der Baldrian wird in vielen Ländern in großem Ausmaße kultiviert; so vornehmlich in Amerika,

---

<sup>1)</sup> Mitlacher: Kulturversuche im Jahre 1910, I. c.

England, Holland, Thüringen, bei Cölleda, Jena-Löbnitz, Neuhausen und anderwärts. Der Bedarf an dieser Droge wird immer größer und so hat die Kultur dieser Pflanze entschieden eine Zukunft. Die meiste Droge unseres Handels stammt aus Belgien, Deutschland und Ungarn. Auch Mähren produziert schon etwas Droge.

Den 12. April haben wir in dem Anstaltsgarten 18 Pflanzen gesetzt, welche wir aus dem Handel bezogen haben und die uns zur weiteren Vermehrung dienen sollten. Sämtliche Pflanzen haben Wurzeln gefangen und gediehen prächtig. Den 8. Juni haben sie angefangen zu blühen. Den 22. Juni waren sie 96 cm und am 26. schon 110 cm hoch. Die Stengel waren dicht bedeckt von Blattläusen. Die meisten haben sich dicht unter der Infloreszenz angesetzt und als sich der Stengel unter derselben verlängerte, wanderten die Blattläuse immer fort in die Höhe und an dem unteren, früher von Blattläusen befallenen Stengelteile befanden sich dicht angeklebte abgestorbene Häute von Blattläusen. Später sind die Blattläuse ganz verschwunden und haben der Pflanze im ganzen nicht viel geschadet. Am 14. Juli haben die Früchtchen zu reifen angefangen; wir haben dieselben sorgfältig auf ein Papier abgeklopft und wollen sie im nächsten Jahre zur Vermehrung der Pflanze benutzen.

#### *Verbascum phlomoides.* — Königskerze.

Die großblütige Königskerze ist eine bekannte zweijährige, bei uns an Bahndämmen, wüsten Plätzen, Ufern und Abhängen häufig vorkommende Pflanze aus der Familie Scrophulariaceae. Gut getrocknete Blumenkronen der Königskerze sind eine sehr gesuchte und gut gezahlte Droge. Bei uns in Böhmen kommt die Königskerze auf vielen Orten in großer Menge vor und die Blüten derselben werden als Droge für die Apotheke verwendet. Es ist bekannt, daß sich die Kultur der Königskerze gut rentiert und deswegen haben wir ebenfalls mit dieser Pflanze Kulturversuche unternommen. Die meiste Droge unseres Handels stammt aus Böhmen, Mähren und Niederösterreich und recht viel derselben kommt auch von Rußland, Italien und Ungarn.

Den 29. April haben wir auf eine 50 m<sup>2</sup> große Fläche 50 g Samen ausgesät. Die Pflänzchen zeigten sich am 6. Juni ungleich und ziemlich spärlich. Ende Oktober befinden



sich auf der Tafel 40 große Exemplare. Nachdem die Pflanze erst im zweiten Jahre einen Ertrag liefert, so werden wir erst nächstes Jahr über den Ertrag berichten können. Im Spätherbst haben die Pflanzen stark unter den Feldmäusen gelitten, welche die jungen, saftigen Blätter mit Vorliebe abgenagt haben. Was den Ertrag dieser Droge anbelangt, so berechnete im Jahre 1908 Prof. Páter einen Reingewinn von 987 K auf ein Joch. Zuverlässig übertrieben scheint uns die Angabe Meyers<sup>1)</sup>, welcher angibt, daß er von 1 m<sup>2</sup> Fläche (ungefähr 5 Pflanzen) 1 kg getrockneter Blüten gewonnen hat, so daß eine Pflanze den Ertrag von 70 Pfennig (= 84 h) lieferte.

---

Dieser Bericht über die Kultur der Arzneipflanzen im Jahre 1911 ist unser erster diesbezüglicher Bericht überhaupt und darf keineswegs als erschöpfender betrachtet werden. Derselbe ist weder inhaltlich, noch was die Erfolge anbelangt, so weit gediehen, als es nach unserer Meinung sein sollte.

Wir sind davon überzeugt, daß die Oeffentlichkeit gerne einsehen wird, daß eine neue Aktion, wie eben die Einführung der Arzneipflanzenkultur, keine leichte Arbeit ist und daß dieselbe, obschon in dieser oder jener Richtung, einen Menschen vollkommen zu beschäftigen vermag.

Es erschien als unumgänglich notwendig, daß sich unsere Aktion nicht einseitig entwickelt und deswegen mußten wir in mehreren Richtungen tätig sein. Es waren vorerst die Laboratoriumsarbeiten, weiter die Propagations- und Orientierungsarbeiten, die Reisen zu den Kultivateuren und schließlich die eigenen Versuche.

Es war auch nötig in vielen Richtungen manche Schwierigkeiten zu beseitigen, so daß sich nach Entfernung derselben für das nächste Jahr eine bessere Perspektive eröffnet, und wir hoffen daher, daß es uns möglich sein wird, im nächsten Jahre unsere Versuche nicht nur von dem Standpunkte der praktischen Arbeiten, sondern auch in bezug auf wissenschaftliche Arbeiten zu vertiefen.

Unsere Arbeit wird sich nun bedeutend leichter gestalten, da jetzt diesem bei uns fast neuen Zweige der Landkultur das

---

<sup>1)</sup> Meyer, l. c.

nötige Interesse entgegengebracht und demselben auch diejenige Wichtigkeit beigelegt wird, welche derselbe verdient.

Der Sache ist ungemein damit gedient, daß dem Referenten dieses Berichtes die Ehre zuteil wurde, als Mitglied in das Komitee zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen bei dem k. k. Ackerbauministerium in Wien aufgenommen zu werden. Dadurch wurde die Möglichkeit eines einheitlichen Fortschreitens, sowie auch des gegenseitigen Meinungs austausches geschaffen. Nicht minder wichtig erscheint auch der Umstand, daß es uns gelungen ist, mit Spezialgeschäften, welche sich mit dem Ankauf und Verarbeitung der Drogen beschäftigen, in nähere Beziehungen zu treten.

Zu großem Danke sind wir verpflichtet dem löblichen Präsidium der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen mit dem Präsidenten Herrn Adolf Prokůpek an der Spitze, welcher die angefangenen Arbeiten mit größtem Interesse verfolgt; weiter dem löblichen Kuratorium der chemisch-physiologischen Versuchsstation, welchem Herr Abg. Anton Švehla präsidiert, und Sr. Magnifizenz dem Herrn Hofrat Prof. Dr. Julius Stoklasa, Direktor der genannten Versuchsstation, für das weitgehendste Wohlwollen und Interesse, mit welchem er uns stets in jeder Hinsicht entgegenkommt.

Auf Grund dieser Umstände, sowie mit Rücksicht auf die weitere Mitwirkung der berufenen Spezialisten unserer Station, auf welche wir hiermit appellieren, können wir wohl den besten Resultaten auf diesem neuen Gebiete der Landwirtschaft entgegenzusehen.

Schließlich, jedoch nicht zuletzt, danken wir innigst allen denjenigen, die sich um die Verbreitung der Idee der Arzneipflanzenkulturen, sowie durch praktische Versuche auf diesem Gebiete Verdienste erworben haben. Es ist vor allem das k. k. Ackerbauministerium, welchem wir den größten Dank zollen, daß es sich dieses neuen Zweiges der Landwirtschaft so warm annimmt und die bereits angefangenen Arbeiten auf diesem Gebiete tatkräftigst unterstützt; weiter sind wir zu nicht geringerem Danke verpflichtet dem Komitee zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich, an dessen Spitze der Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien, Herr Hofrat Prof. Dr. F. W. Dafert steht und welchem die Herren Oberinspektor des Ackerbau-

ministeriums, Mag. pharm. Camillo Ehrmann und Prof. Doktor Wilhelm Mitlacher angehören.

Die intensive Tätigkeit, welche das genannte Komitee entwickelt, verbürgt der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich die beste Zukunft. Dankbar erinnern wir uns auch der unermüdlichen Propagation der Idee der Arzneipflanzenkultur in Oesterreich-Ungarn Herrn Prof. Dr. W. Mitlacher in Wien und Herrn Prof. Dr. Béla Páter in Klausenburg. Beiden diesen Herren, welche uns stets und in jeder Beziehung so bereitwilligst entgegenkamen, danken wir herzlichst.

---

# Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw.-chemischen Versuchsstation und der mit ihr vereinigten k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre 1911.

## I. Verwaltung.

(Berichterstatter: Dr. Dafert).

### 1. Personal.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 6. Mai 1911 dem Direktor der Anstalt, Hofrat Dr. Franz Dafert, das Komturkreuz des Franz Joseph-Ordens mit dem Sterne und mit Allerhöchster Entschließung vom 29. März 1911 dem im Ackerbauministerium in Dienstverwendung stehenden Inspektor der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation Mag. pharm. Camillo Ehrmann den Titel und Charakter eines Oberinspektors allergnädigst zu verleihen, weiters mit Allerhöchster Entschließung vom 6. September 1911 den Inspektor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Wilhelm Bersch zum nichtständigen fachtechnischen Mitglied des Patentamtes zu ernennen geruht (Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 1374/A. M. vom 8. Mai 1911, V. St. Z. 2646 und Z. 42816 vom 11. Oktober 1911, V. St. Z. 6321). Hofrat Dr. Dafert und der Vorsteher der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation, Regierungsrat Karl Kornauth, sind in ihrer Eigenschaft als Mitglieder der Kommission zur Abhaltung der Diplomsprüfung der Lebensmittelexperten für die nächste Funktionsdauer wieder bestätigt worden (Erlaß des k. k. Ministeriums des Innern Z. 48489 ex 1910 vom 10. Jänner 1911, V. St. Z. 548).

Es wurden zu Inspektoren befördert: An der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Adjunkt Mag. pharm.

Rudolf Kunz und an der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation Adjunkt Dr. Otto Ritter v. Czadek (Erlaß Z. 36855 vom 4. September 1911, V. St. Z. 5439); zum Adjunkten der Assistent der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Viktor Zailer (Erlaß Z. 25097 vom 5. Juli 1911, V. St. Z. 4085).

Der Inspektor der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation Dr. Otto Ritter v. Czadek wurde der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation zur Dienstleistung zugeteilt (Erlaß Z. 55248 vom 30. Dezember 1911, V. St. Z. 45 ex 1912).

Die Kandidatin der Philosophie Klementine Fiala ist als Hilfskraft für konzeptive Arbeiten vertragsmäßig verpflichtet worden (Erlaß Z. 23307 vom 9. Juni 1911, V. St. Z. 3431).

Der Zollpraktikant Alfred Minnich wurde der Anstalt auf die Dauer von 8 Monaten zur Dienstleistung zugewiesen (Note der k. k. Finanz-Landesdirektion in Wien Z. VII 140/11 vom 23. Jänner 1911, V. St. Z. 341).

Die Verwendung des Laboratoriumsgehilfen Franz Finkes als Milchrevisor wurde gestattet (Erlaß Z. 12705 vom 4. Oktober 1911, V. St. Z. 6167).

Als Kanzleigehilfin trat an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Paula Hafner ein (Erlaß Z. 44884 vom 26. Oktober 1911, V. St. Z. 6870); an der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation fand Luise Piller aushilfsweise Verwendung (Erlaß Z. 16105 vom 20. April 1911, V. St. Z. 2405).

Ernannt wurden: Der Hilfsdiener der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation Johann Proidl zum Unterbeamten dieser Station (Erlaß Z. 17465 vom 16. Mai 1911, V. St. Z. 2776), der Hilfsdiener der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Adolf Tschirnich zum Laboranten an der Linzer Anstalt (Erlaß Z. 26341 vom 26. Juni 1911, V. St. Z. 3908) und der Hilfsdiener der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Karl Tschirnich zum Laboratoriumsdiener daselbst (Erlaß Z. 43778 vom 10. November 1911, V. St. Z. 7553).

An der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation sind Rudolf Heinrich als Hilfsdiener (Erlaß Z. 28534 vom 7. Juli 1911, V. St. Z. 4146), ferner an Stelle des ausgeschiedenen

Heinrich Leitner Franz Zauner als Moorvogt in Admont (Erlaß Z. 40530 vom 28. September 1911, V. St. Z. 6040) und endlich Johann Groß als Kulturaufseher (Erlaß Z. 7450 vom 11. März 1911, V. St. Z. 1421), letzterer vorübergehend, beschäftigt worden.

Herr Johann Kattus hat seine Stelle als Mitglied des der Anstalt beigegebenen Kollegiums der Sachverständigen aus den Kreisen des Weinbaues und des Weinhandels niedergelegt (Erlaß Z. 25095 vom 27. Juni 1911, V. St. Z. 3907); an seine Stelle trat Herr Franz Markl (Erlaß Z. 29121 vom 14. Juli 1911, V. St. Z. 4508).

Der Personalstand bis Ende Dezember 1911 war folgender:

A. K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation:

1. Direktor: Dr. Franz Dafert, k. k. Hofrat.
2. Oberinspektoren: Dr. phil. der Universität Jena Bruno Haas (\*3)<sup>1)</sup>, Ing.-Chem. Artur Devarda (\*2).
3. Inspektoren: Viktor Kreps (3), Dr. Eduard Hoppe (\*5), Ing.-Chem. Adolf Halla (5), Ing.-Chem. Otto Reitmair (\*1), Mag. pharm. Dr. phil. der Universität Heidelberg Franz Freyer (\*6), Dr. phil. der Universität Leipzig Wilhelm Bersch (\*4), Mag. pharm. Dr. phil. der Universität Heidelberg Rudolf Kunz (3), dipl. Lebensmittelexperte Dr. Otto Ritter v. Czadek.
4. Adjunkten: Mag. pharm. Dr. phil. der Universität Heidelberg Walter Fischer (3), Dr. phil. der Universität Würzburg Theodor Schmitt (2), Dr. Ferdinand Pilz (1), Dr. phil. der Universität München Eugen Neresheimer (\*7), Dr. phil. der Universität Jena Viktor Zailer (4).
5. Assistenten: Ing.-Chem. Leopold Wilk (1), Ing.-Chem. Rud. Miklausz (Laboratorium des Direktors), Dr. Vinzenz Fritsch (6), Ing.-Chem. Rudolf Waschata (5), Ing.-Chem. Dino v. Eccher (2), dipl. Landwirt Dr. Johann Wittmann (7), Mag. pharm. Dr. phil. der Universität Breslau Hellmuth Müller (6), Dr. Josef Mayrhofer (3), Dr. Franz Wobisch (6), Dr. Oskar Haempel (7).
6. Vertragsmäßig verpflichtet: Dr. Leopold Meyer (2), dipl. Tierarzt Leone Postogna (2), phil. Klementine Fiala (2).
7. Hilfsassistenten: Dr. Theodor Alexander (1), Ing.-Chem. Paul-Cyvin (1), Kulturingenieur Julius Heisig (4).

<sup>1)</sup> Die hinter den Namen der einzelnen Funktionäre der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation stehenden Ziffern bedeuten die Nummern der Abteilung, an der die betreffenden Herren und Damen derzeit arbeiten. Die mit \* bezeichneten Herren sind Abteilungsvorstände. Der Wirkungskreis der einzelnen Abteilungen umfaßt hauptsächlich folgende Gebiete: Nr. 1 Pflanzenbau, Nr. 2 Molkerei und Fütterung, Nr. 3 Wein, Nr. 4 Moorkultur, Nr. 5 Chemisch-technische Untersuchungen für Private, Nr. 6 Zoll- und Steuerangelegenheiten, Nr. 7 Abwässer und Fischerei.

8. Aushilfsweise beschäftigt: Johann Werner (1), Dr. Wolfgang Himmelbaur (1).

9. Volontäre: Viktor Strelcher (5), Rudolf Wunsch (7), Alexis Tiasheloff (4), Drogutin Strohal (2), Leopold Blasel (5), Albert Schaefer (5), Baron Raimund Waechter (1), Franz Artur Wrann (3).

10. Vorübergehend zugeteilt: k. k. Zollpraktikant Alfred Minnich.

11. Laboratoriumsgehilfe: Franz Finkes (2).

12. Buchhaltung: Johann Frank, k. k. Oberrechnungsrat im Handelsministerium.

13. Kanzleioffiziantinnen: Anna Vogelsang (1), Hedwig Bayer (Buchhaltung), Karoline Humpel (1), Emilie Viering (Kanzlei), Marie Schwejzar (Kanzlei).

14. Kanzleihilfen und -gehilfinnen: Mathilde Halter (Kanzlei), Hans Opl (4), Auguste Frank (Kanzlei u. Bibliothek), Christine Pinsker (2), Marie Lindner (1), Marianne Werner (Buchhaltung), Leopoldine Nohynek (Kanzlei), Paula Hafner (2).

15. Unterbeamte: Alois Schemmer, Rudolf Plückinger (Kanzlei), Wasyl Patkow.

16. Laboratoriumsdiener: Karl Tschirnich (1).

17. Hilfsdiener: Johann Eigler (6), Johann Belohlav (2), Franz Schneider, Gärtner der Vegetationsstation in Korneuburg (1), Ferdinand Zelinka (4), Karl Kwapil (6), Franz Zauner, Moortvogt, Johann Groß, Kulturaufseher, Wilhelm Persch, Anton Gradl, Liberat Schien, Kutscher in Admont, Rudolf Heinrich (3).

Sachverständige aus den Kreisen des Weinbaues und des Weinhandels: Leopold Diewald, Bürgermeister und Realitätenbesitzer in Hohenwarth, Leopold Leuthner, Bürgermeister und Realitätenbesitzer in Haugsdorf, Franz Markl, Weingroßhändler in Wien, Josef Mayer, Restaurateur und Weinschätzmeister in Wien, Karl Mößner, Bürgermeister, Weingutsbesitzer, Weingroßhändler, k. u. k. Hoflieferant in Retz, Ferdinand Reckendorfer, n. ö. Landesweinbaudirektor in Wien, Thomas Reckendorfer, Realitätenbesitzer in Matzen, Josef Regner, Bürgermeister und Realitätenbesitzer in Kollnbrunn, Viktor Reisenleithner, Weingroßhändler, k. u. k. Hoflieferant in Wien, Karl Reisinger, kais. Rat, k. u. k. Hofweinflieferant in Wien, Eduard Josef Richter, Realitätenbesitzer in Retz, Otto v. Schlumberger, Generalrat der Oesterr.-Ungar. Bank, Inhaber der Firma August Schneider in Wien, Dr. Robert v. Schlumberger, Weingutsbesitzer und Weingroßhändler in Wien, Josef Schwayer, Bürgermeister und Realitätenbesitzer in Poysdorf, Kornel Spitzer, kais. Rat, Handelskammerrat und Weingroßhändler in Wien, Josef Weber, Weinhändler in Kalksburg, Anton Zach, Bürgermeisterin Obermarkersdorf bei Retz.

Sachverständige aus den Kreisen der Spirituosenherzeuger und -händler: J. R. Berger, k. u. k. Hoflieferant, Inhaber der Firma Berger, Volk & Cie. Succ. in Wien, Siegmund Chitz, k. k. Kommerzialrat, Inhaber der Firma Karl Ehrlich & Co. in Wien, Leopold Hofkirchner, Bürgermeister und Großindustrieller in Klosterneuburg, Karl Jörg, Präsident des Verbandes der österr. Likör-, Spirituosen- und Essigfabrikanten und Inhaber der Firma

**Johann Timmels Witwe, Essig-, Branntwein- und Likörherzeugung in Wien, Viktor Klatscher, Genossenschaftsvorsteherstellvertreter der Wiener Likör- und Essigerzeuger, beeid. ger. Sachverständiger, Mitinhaber der Firma Viktor u. Otto Klatscher in Wien, Gustav Winkler, Inhaber der Firma Heinrich Winkler, Spiritus-, Rosoglio-, Branntwein- und Essigerzeugung in Wien.**

### **B. K. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation.**

1. Vorsteher: Oberinspektor Dr. phil. der Universität Erlangen Karl Kornauth, k. k. Regierungsrat.
2. Oberinspektor: Mag. pharm. Camillo Ehrmann (dem k. k. Ackerbau-ministerium zur Dienstleistung zugeteilt).
3. Adjunkten: Dr. Bruno Wahl, Dr. Gustav Köck.
4. Assistenten: Dr. Artur Bretschneider, Dr. Leopold Fulmek.
5. Hilfsassistenten: Dr. Otto Brož, Dr. Karl Miestinger.
6. Gäste: Prof. Dr. Alexander Kossowicz, Prof. Dr. Lujo Adamowicz, dipl. Landwirt Otto Trunner.
7. Kanzleioffiziant: Karl Max Schönbichler.
8. Kanzleihilfe: Martin Steiner.
9. Aushilfsweise in der Kanzlei beschäftigt: Luise Piller.
10. Unterbeamte: Johann Proidl.
11. Hilfsdiener: Franz Wagner, Johann Zelinka, Franz Scheffbeck.

#### **2. Organisation.**

Die Bezeichnung „Abteilungsleiter“ für die an der Spitze der einzelnen Fachabteilungen der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation stehenden Beamten wurde in „Abteilungsvorstände“ umgeändert (Erlaß Z. 27660 vom 1. Juli 1911, V. St. Z. 4055).

Die Anstalt lenkte die Aufmerksamkeit des k. k. Ackerbau-ministeriums auf den Umstand, daß die königl. ungarischen Behörden und Gerichte die Verfolgung und Bestrafung der in Ungarn ansässigen Urheber zahlreicher auf österreichischem Territorium beanstandeter Milchfälschungen grundsätzlich ablehnen, was zu schweren Schädigungen der österreichischen Milchproduzenten, -händler und -konsumenten führt (Bericht vom 10. April 1911, V. St. Z. 1921).

#### **3. Budget.**

Das Präliminare der ordentlichen Ausgaben der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation und der mit ihr vereinigten k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation für 1911 stellte sich auf 303.610 K und 64.308 K,



jenes der Einnahmen auf 139.280 K<sup>—</sup> und 11.100 K<sup>—</sup>. Die lebhafteste Inanspruchnahme der Anstalt führte auch heuer bei den Ausgaben zu bedeutenden Ueberschreitungen, die indessen durch noch größere Ueberschreitungen bei den Einnahmen mehr als wettgemacht werden konnten. Den vereinten Bemühungen aller beteiligten Stellen ist es gelungen, für das nächste Jahr eine den tatsächlichen Verhältnissen etwas besser angepaßte Präliminierung zu erwirken.

#### 4. Andere Vorkommnisse.

Die Anstalt hat sich mit der Bestellung ihr angehöriger Beamter zu handelsgerichtlich beeideten Sachverständigen einverstanden erklärt (V. St. Z. 829 vom 23. Februar 1911).

Zum geltenden Gebührentarif sind auf die Analyse von Milch, Rahm und Butter bezügliche Nachträge erschienen (Erlaß Z. 3684 vom 9. März 1911, V. St. Z. 1217).

Die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation wird zur Untersuchung der zur Ausfuhr nach dem Deutschen Reiche bestimmten Sendungen von Wein, Weinmost und Weinmaische bosnisch-herzegowinischer Herkunft ermächtigt (Erlaß Z. 5631 vom 20. März 1911, V. St. Z. 1583).

Anläßlich des Erscheinens des ersten Bandes des Codex alimentarius Austriacus wird die Anstalt beauftragt, sich hinsichtlich der Probenahme und Untersuchungsmethoden an die Bestimmungen dieses Werkes zu halten (Erlaß des k. k. Ministeriums des Innern Z. 1670/S vom 13. April 1911, V. St. Z. 2047).

Die wichtigsten internen Dienstesvorschriften sind in Form einer „Normaliensammlung“ in Druck gelegt worden (V. St. Z. 2217 vom 22. April 1911).

Der niederösterreichische Landesauschuß hat der Anstalt auf die Dauer von 5 Jahren in der Landesrebanlage in Korneuburg weitere 12 m<sup>2</sup> Grund für Versuchszwecke zur Verfügung gestellt (Note des Landesausschusses Z. 660 XII/130 vom 23. August 1911, V. St. Z. 5532).

## **II. K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation.**

### **1. Direktion.**

(Berichterstatte: Dr. Dafert).

Die Zahl der untersuchten Futtermittel ist etwas gestiegen, jene der Düngemittel gesunken. Die größte Zunahme erfuhren die Einsendungen von Milch und Wein, was mit der besseren Ueberwachung des Marktes zusammenhängt. Das Jahr schließt mit einer starken Steigerung des Gesamteinlaufes ab. Nähere Auskunft gibt die Tabelle auf S. 331.

Die vornehmlich den Zentralstellen erstatteten Gutachten betrafen heuer folgende Fragen:

1. Die Denaturierung des zur Winterfütterung der Bienen bestimmten Zuckers (V. St. Z. 73, 3514 und 5707 vom 9. Jänner, 17. Juni und 16. September 1911).

2. Die Erzeugung von sogenanntem „Blut- und Nährsalz“ (V. St. Z. 74 und 9295 vom 9. Jänner und 21. Dezember 1911).

3. Die Charakterisierung des Motorenbenzins (V. St. Z. 77 und 415 vom 9. und 27. Jänner 1911).

4. Der abgabefreie Bezug von Branntwein zur Erzeugung eines Beiz- und Waschmittels (V. St. Z. 155 und 340 vom 13. und 25. Jänner 1911).

5. Das „Bernard-Phosphat“ (V. St. Z. 157 vom 13. Jänner 1911).

6. Die neuen Vorschriften über die zollämtliche Abfertigung der Kleie in Deutschland (V. St. Z. 179 vom 16. Jänner 1911).

7. Die Verunreinigung eines Baches durch die Abwässer einer Buntpapierfabrik (V. St. Z. 233 vom 19. Jänner 1911).

8. Das Fischsterben in der Salzach (V. St. Z. 239 vom 19. Jänner 1911).

9. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung von „Gerböl“ (V. St. Z. 275 vom 20. Jänner 1911).

10. Die Verunreinigung eines Flusses durch eine Papier- und Zellulosefabrik (V. St. Z. 294 und 1080 vom 21. Jänner und 6. März 1911).

11. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung der Schuhputzmittel „Globin“ und „Globus“ (V. St. Z. 314 vom 23. Jänner 1911).

12. Die Frachttarife für künstliche Düngemittel (V. St. Z. 339 vom 25. Jänner 1911).

13. Das Ratten- und Mäusevertilgungsmittel „Rattol“ und „Mirol“ (V. St. Z. 417 vom 27. Jänner 1911).

14. Die Furunkulose (V. St. Z. 496, 572 und 1509 vom 3. und 8. Februar und vom 23. März 1911).

15. Die Aufbewahrung von Milch in Kannen (V. St. Z. 503 und 507 vom 3. Februar 1911).

16. Buttersendungen in die Schweiz (V. St. Z. 510 vom 4. Februar 1911).

17. Der Kalkstickstoff (V. St. Z. 522 und 772 vom 6. und 20. Februar 1911).

## Zusammenstellung

der in den Jahren 1910 und 1911 an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien ausgeführten Honoraranalysen und der hierfür eingezahlten Analysentaxen.

	1910		1911	
	einzel	zusammen	einzel	zusammen
<b>Gruppe I.</b>				
<b>Landwirtschaft.</b>				
1. Böden und Gesteine, auch Moorproben . . . . .	617		649	
2. Pflanzen einschl. Futtermittel . . . . .	881		1.053	
3. Düngemittel:				
Superphosphate . . . . .	4.595		3.846	
Thomasmehle . . . . .	2.994		3.015	
Knochenmehle . . . . .	1.074		717	
Salpeter . . . . .	145		123	
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	229		293	
Haut-, Blut- und Hornmehl . . . . .	193		208	
Spodium . . . . .	79		124	
Kalidungsaltz . . . . .	151		178	
Stickstoffkalk, Kalksalpeter und andere Düngemittel . . . . .	105		265	
4. Landwirtschaftliche Erzeugnisse:				
Milch . . . . .	18.046		24.189	
Butter, Käse u. dgl. . . . .	47		88	
Wein, Brantwein, Essig usw. . . . .	3.933		4.456	
Sämereien . . . . .	—	33.089	—	39.204
<b>Gruppe II.</b>				
<b>Landw. u. chemisch-technische Gewerbe.</b>				
1. Rohmaterialien:				
Erze . . . . .	419		319	
Rüben . . . . .	21		15	
Weinstein, Schlempekohle . . . . .	362		374	
2. Hilfsstoffe:				
Wasser, Kohle, Mineralöle, Teer usw. . . . .	68		121	
Denaturierungsmittel . . . . .	719		711	
Andere . . . . .	10		19	
3. Gewerbli. Erzeugnisse:				
Objekte der Gärungsgewerbe . . . . .	12		8	
Fette, Oele, Wachs, Harze, Seifen, Farben, Soda, Pottasche usw. . . . .	1.955		1.699	
Zucker, Zuckerwaren, Stärke, Dextrin u. Appreturmittel . . . . .	659		722	
Andere . . . . .	679	4.904	646	4.634
<b>Gruppe III.</b>				
<b>Verschiedenes:</b>				
Textilien . . . . .	231	231	210	210
<b>Gesamtsummed. Honoraranalys.</b>	38.224		44.048	
<b>Eingezahlte Taxen . . . . .</b>	K 152.396-70		K 160.333.36	

18. Die Zollbehandlung von Patentterpentinöl (V. St. Z. 539 vom 6. Februar 1911).

19. Packpapier für Briquetsalz (V. St. Z. 541 und 2312 vom 6. Februar und 27. April 1911).

20. Die Tarifierung des destillierten Steinkohlenteers (V. St. Z. 552 vom 7. Februar 1911).

21. Die Erzeugung von Biercouleur aus abgabefrei bezogenem Zucker (V. St. Z. 566 vom 8. Februar 1911).

22. Der Verkehr mit Hefe (V. St. Z. 580 vom 9. Februar 1911).

23. Die neuen Usancen im Salpeterhandel (V. St. Z. 601 vom 9. Februar 1911).

24. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung von „Protamol“ (V. St. Z. 605 vom 10. Jänner 1911).

25. Ueber Halbwein (V. St. Z. 644 vom 11. Februar 1911).

26. Der abgabefreie Bezug von Fabriksalz zum Zwecke der Auslaugung der Fische vor dem Verkauf und vor dem Räuchern (V. St. Z. 667 und 1104 vom 13. Februar und 8. März 1911).

27. Der Verkehr mit Schaumwein (V. St. Z. 705 vom 14. Februar 1911).

28. Die Organisation des Wanderunterrichtes und der Fachausstellungen in Oesterreich (V. St. Z. 708 vom 15. Februar 1911).

29. Linoleum als Fußbodenbelag (V. St. Z. 743 vom 18. Februar 1911).

30. Die Zusammensetzung der Rotweine (V. St. Z. 761 vom 20. Februar 1911).

31. Der steuerfreie Bezug von Petroleum zur Denaturierung von Fabriksalz (V. St. Z. 810 vom 22. Februar 1911).

32. Die Kanalisierung von Graz (V. St. Z. 852, 1888 und 7611 vom 24. Februar, 10. April und 17. November 1911).

33. „Eisenrot“ als Denaturierungsmittel für das zoll- und lizenzgebührenfrei bezogene ausländische Fabriksalz (V. St. Z. 866 vom 25. Februar 1911).

34. Die Errichtung einer größeren Fischzuchtanstalt bei Meran (V. St. Z. 958 vom 1. März 1911).

35. Erhöhung des zulässigen Alkoholgehaltes für alkoholfreie Getränke (V. St. Z. 963 vom 1. März 1911).

36. Die abgabefreie Verwendung von Branntwein zur Herstellung pharmazeutischer Präparate (V. St. Z. 1017 vom 2. März 1911).

37. Die Erweiterung einer Papierfabrik vom fischereipolizeilichen Standpunkte (V. St. Z. 1032 vom 3. März 1911).

38. Der Beinwell (*Symphytum aspernum*) als Grünfutter für Schweine im Küstenland (V. St. Z. 1038 vom 4. März 1911).

39. Ueber Usancen im Handel mit Gerstenkleie (V. St. Z. 1050 vom 4. März 1911).

40. Die Beurteilung der Tokajerweine (V. St. Z. 1174, 1682, 2444, 2966 und 6163 vom 10. März, 31. März, 1. Mai, 26. Mai und 11. Oktober 1911).

41. Die Untersuchung von Knochenmehlen (V. St. Z. 1209 vom 11. März 1911).

42. Die Denaturierung von Fabriksalz mit Chlorkalium (V. St. Z. 1262 vom 15. März 1911).

43. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung chemisch reiner Essigsäure in verdünntem Zustande (V. St. Z. 1410 vom 18. März 1911).

44. Die Denaturierung von Fabriksalz, das für die elektrolytische Bleichung bestimmt ist, mit 10% kalzinierter Soda (V. St. Z. 1423 vom 20. März 1911).

45. Veredlungsverkehr mit Mais- und Erdnußöl (V. St. Z. 1517 vom 24. März 1911).

46. Die Preise verschiedener Weinsorten (V. St. Z. 1640 vom 28. März 1911).

47. Präparierte Entfärbungskohle (V. St. Z. 1663 vom 30. März 1911).

48. Ueber das in Holland „Suikerpulp“ genannte Viehnährmittel (V. St. Z. 1676 vom 31. März 1911).

49. Die angeblich schlechte Beschaffenheit des vom Staate als Denaturierungszusatz für Branntwein vorgeschriebenen Geheimmittels (V. St. Z. 1690 vom 31. März 1911).

50. Die Denaturierung von Branntwein mit Holzgeist in gesundheitlicher Beziehung (V. St. Z. 1691 vom 31. März 1911).

51. Die abgabefreie Verwendung von Branntwein zur Herstellung eines Abbeizmittels (V. St. Z. 1733 vom 3. April 1911).

52. Die Denaturierung des zum Betriebe eines Permutitwasserreinigungsapparates dienenden Fabriksalzes mit Holzkohlenpulver (V. St. Z. 1756 und 6863 vom 4. April und 6. November 1911).

53. Anbauversuche mit Roggen, Hafer und Kartoffeln in Böhmen (V. St. Z. 1770 vom 5. April 1911).

54. Die Erzeugung von Fäkaliendünger (V. St. Z. 1876 vom 10. April 1911).

55. Die Durchführung des Weingesetzes (V. St. Z. 1930 vom 10. April 1911).

56. Einheitliche Vorschriften für die Einsendung der Zollmuster an die Anstalt (V. St. Z. 1938 vom 10. April 1911).

57. Die abgabefreie Verwendung von Branntwein zur Herstellung von „Septoforma“ (V. St. Z. 1974 vom 12. April 1911).

58. Herstellung einer Karte mit Eintragungen über die verschiedenen Weinbaugebiete (V. St. Z. 2007 vom 14. April 1911).

59. Die neuen Untersuchungszeugnisse der Verbandsanstalten (V. St. Z. 2032 vom 15. April 1911).

60. Der abgabefreie Bezug von Abfallsalz aus einer Salpeterfabrik zu wissenschaftlichen Zwecken (V. St. Z. 2048 vom 15. April 1911).

61. Der Zollmarkenverschluß anstatt des Wachssiegelverschlusses bei Tran-, Oel- und ähnlichen Sendungen (V. St. Z. 2140 vom 18. April 1911).

62. Die Errichtung einer Fischereischule in Salzburg (V. St. Z. 2193 vom 21. April 1911).

63. Die Kennzeichen des verdorbenen Maises (V. St. Z. 2219 und 6538 vom 22. April und 25. Oktober 1911).

64. Die Beanstandung ausgeführter Weinsendungen seitens deutscher Zollstellen (V. St. Z. 2395 vom 28. April 1911).

65. Die Ueberwachung der Buttereinfuhr in Oesterreich (V. St. Z. 2401 vom 28. April 1911).

66. Die Untersuchung von Trockenblut (V. St. Z. 2406 vom 29. April 1911).

67. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung eines Kräuterweines (V. St. Z. 2436 vom 29. April 1911).

68. Die zollämtliche Prüfung von Zement und hydraulischem Kalk (V. St. Z. 2538 vom 5. Mai 1911).

69. Der abgabefreie Bezug von Zucker zur Erzeugung von Glycerinersatz (V. St. Z. 2541 vom 5. Mai 1911).

70. Die zollämtliche Abfertigung von Kleie (V. St. Z. 2621 vom 10. Mai 1911).

71. Das „Z“-Kraftfutter und ähnliche Erzeugnisse (V. St. Z. 2722, 2907, 5832 und 6073 vom 16. und 22. Mai, 23. September und 4. Oktober 1911).

72. Die Denaturierung des Branntweines, der zur Erzeugung von Lacken dient (V. St. Z. 2924 vom 23. Mai 1911).

73. Die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Düngemittel in den Jahren 1908 bis 1910 (V. St. Z. 2936 vom 24. Mai 1911).

74. Die Denaturierung des Staubbindemittels „Akonie granuliert“ (V. St. Z. 2972 vom 26. Mai 1911).

75. Der Schleichhandel mit Saccharin (V. St. Z. 3030, 6023, 6024 vom 29. Mai und 2. Oktober 1911).

76. Der abgabefreie Bezug von Branntwein zur Estererzeugung (V. St. Z. 3064 vom 30. Mai 1911).

77. Die Einführung der Fabrikation von präzipitiertem Kalk in einer Sodafabrik und die Fischerei (V. St. Z. 3075 vom 31. Mai 1911).

78. Die Errichtung einer Margarinfabrik und die Bedeutung der abzuleitenden Abfallwässer für die Fischzucht (V. St. Z. 3146 vom 3. Juni 1911).

79. Die strafgerichtliche Behandlung von Anzeigen wegen Milchverfälschung in Salzburg (V. St. Z. 3150 vom 3. Juni 1911).

80. Die Verwendung der zur Förderung der Viehzucht und der Viehverwertung bestimmten Fonds (V. St. Z. 3166 vom 6. Juni 1911).

81. Das Fischsterben in der Biela-Elbe-Mündung (V. St. Z. 3180 vom 6. Juni 1911).

82. Die Lagerung des mit Petroleum denaturierten Fabriksalzes (V. St. Z. 3196 vom 7. Juni 1911).

83. Die Zuweisung von Färbebier zur T. Nr. 107 des Zolitarifes (V. St. Z. 3211 vom 7. Juni 1911).

84. Die Frachtbegünstigungen für Kleietransporte (V. St. Z. 3257 vom 9. Juni 1911).

85. Das Galaktometer bei der Prüfung von Milch (V. St. Z. 3264 vom 9. Juni 1911).

86. Die Düngewirkung der Lavaerde (V. St. Z. 3349 vom 12. Juni 1911).

87. Die Verwendung von Pfannkern zur Viehsalzerzeugung (V. St. Z. 3354 vom 12. Juni 1911).

88. Der Gehalt an Kaliumsulfat in Weinen spanischer und italienischer Herkunft (V. St. Z. 3368, 3891, 4963, 4339, 5902 vom 12. Juni, 1. Juli, 11. August, 20. Juli und 27. September 1911).

89. Verfahren zur Herstellung eines Mittels zum Aufsaugen von klebrigen Stoffen od. dgl. (V. St. Z. 3377 vom 12. Juni 1911).

90. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung von Kornkaffee (V. St. Z. 3443 vom 14. Juni 1911).

91. Der „Galläpfelabsud“ als Denaturierungsmittel (V. St. Z. 3513 vom 17. Juni 1911).

92. Die Verzollung von schweren Mineralölen und die Unterscheidung fertiger Schmieröle von Schwerölen zur Schmierölerzeugung (V. St. Z. 3559 vom 20. Juni 1911).

93. Die Einleitung von Kalidüngungsversuchen in Oesterreich (V. St. Z. 3573 und 3816 und 3826 vom 20. und 26. Juni 1911).

94. Der abgabefreie Bezug von Zucker zur Erzeugung von Textilpräparaten (V. St. Z. 3578 vom 21. Juni 1911).

95. Die Denaturierung von Fabriksalz, das zur Konservierung von Früchten bestimmt ist (V. St. Z. 3632 vom 23. Juni 1911).

96. Die Behandlung von Bittermalz und Bitterwein nach den Bestimmungen des Schanksteuergesetzes (V. St. Z. 3687 und 3688 vom 24. Juni 1911).

97. Die Erzeugung und der Verbrauch von schwefelsaurem Ammoniak in Oesterreich und in Ungarn (V. St. Z. 3696 vom 26. Juni 1911).

98. Vergiftungsfälle nach dem Genusse von Margarinsorten bestimmter Herkunft (V. St. Z. 3699 vom 26. Juni 1911).

99. Die Bewertung von Melassefutter (V. St. Z. 3705 vom 26. Juni 1911).

100. Die Eignung einer Salzzerkleinerungsanlage zur Herstellung von denaturiertem Salz (V. St. Z. 3840 vom 28. Juni 1911).

101. Die Beschaffenheit der aus dem Auslande eingeführten Butter (V. St. Z. 3848 und 5128 vom 28. Juni und 21. August 1911).

102. Die biologische Erforschung des Millstätter- und Ossiachersees (V. St. Z. 3860 vom 30. Juni 1911).

103. Die „alkoholfreien Weine“ und das Weingesetz (V. St. Z. 3890 vom 1. Juli 1911).

104. Der Verkauf minderwertiger Düngemittel in Galizien (V. St. Z. 4063 vom 8. Juli 1911).

105. Die Bedeutung der Bezeichnungen „Succus“ und „Sirup“ bei Fruchtsäften (V. St. Z. 4110 vom 11. Juli 1911).

106. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung von Gemüsekonserven mit Fleischzusatz (V. St. Z. 4161 und 4162 vom 13. Juli 1911).

107. Der Bezug von Abfallsalz aus einer Salpeterfabrik (V. St. Z. 4173 vom 14. Juli 1911).

108. Die Kontrolle der Saccharinfabrikation (V. St. Z. 4432 vom 21. Juli 1911).

109. Die eisenbahntarifarische Unterscheidung von „flüssigen“ und „festen“ magnesiahaltigen Rückständen der Sodawasserfabrikation (V. St. Z. 4608 vom 28. Juli 1911).

110. Die versuchsweise Erzeugung von Branntwein aus Abfallstoffen der Sulfitzellulosefabrikation (V. St. Z. 4613 vom 28. Juli 1911).

111. Die Erleichterung der gefällsämtlichen Kontrolle bei der Denaturierung von Fabriksalz (V. St. Z. 4643 vom 29. Juli 1911).

112. Anbauversuche mit Pusaweizen (V. St. Z. 4646 vom 29. Juli 1911).

113. Die Denaturierung von trichinösem Speck (V. St. Z. 4794 vom 4. August 1911).

114. Die Destillation von zu gewerblichen Zwecken verwendetem denaturierten Branntwein (V. St. Z. 4800 vom 8. August 1911).

115. Die Anfertigung von Sonderabdrücken aus dem Codex alimentarius Austriacus (V. St. Z. 4883 vom 8. August 1911).

116. Der Vertrieb von Rückständen der Kognakfabrikation (V. St. Z. 4976 und 9032 vom 12. August und 18. Dezember 1911).

117. Dänemarks Butterproduktion und -handel (V. St. Z. 4977 vom 12. August 1911).

118. Die bisher bewilligten Denaturierungsmittel für Salz (V. St. Z. 5006 vom 14. August 1911).

119. Die Gestattung des Verschnittes von Süßwein mit gewöhnlichem Tischwein (V. St. Z. 5001 vom 14. August 1911).

120. Die Verwendung von Farbstoffen und von Farbstoffe enthaltenden Erzeugnissen zum Färben von Eßwaren (V. St. Z. 5012 vom 16. August 1911).

121. Der abgabefreie Bezug von Zucker zur Erzeugung von Glycerinersatz für Zwecke der Baumwollappretur (V. St. Z. 5091 und 9720 vom 18. August und 29. Dezember 1911).

122. Die Methoden der finanzämtlichen Untersuchung von Zuckercouleur und anderen zucker- oder alkoholhaltigen Erzeugnissen (V. St. Z. 5334 vom 31. August 1911).

123. Der Gehalt der Oele des Handels an freier Fettsäure (V. St. Z. 5340 vom 30. August 1911).

124. Die eisenbahnämtliche Tarifierung von Weinessig (V. St. Z. 5382 vom 1. September 1911).

125. Der abgabefreie Bezug von Zucker zur Erzeugung von Appreturpräparaten (V. St. Z. 5384 vom 1. September 1911).

126. Der Kochsalzgehalt von Kristallmalt-Erzeugnissen (V. St. Z. 5479 vom 5. September 1911).

127. Frachtbegünstigungen für ein Futtermittel (V. St. Z. 5585 vom 11. September 1911).

128. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung von Sulfuröl (V. St. Z. 5625 und 8585 vom 13. September und 13. Dezember 1911).

129. Die linienverzehrungssteuerämtliche Behandlung des Präparates „Bioglobulin“ (V. St. Z. 5632 und 5768 vom 13. und 20. September 1911).

130. Aenderung des Regulativs über die Denaturierung von Branntwein bei der Glycerinseifenerzeugung (V. St. Z. 5712 vom 18. September 1911).

131. Der Veredlungsverkehr mit Quebrachholz und Quebrachholz-extrakt (V. St. Z. 5713 vom 18. September 1911).

132. Sind Medizinalweine etc. gebrannte geistige Flüssigkeiten? (V. St. Z. 5783 vom 20. September 1911).



133. Sind Tinctura amara, Benzoetinktur, Mundwasser und Kölnerwasser Essenzen oder gebrannte geistige Flüssigkeiten? (V. St. Z. 5844 vom 23. September 1911).

134. Die eisenbahnämtliche Tarifierung des Kalkstickstoffes (V. St. Z. 5853 vom 25. September 1911).

135. Die eisenbahnämtliche Tarifierung von Rohphosphaten, Chilisalpeter, Kalisalzen, Thomasmehl und Knochenmehl (V. St. Z. 5960 und 9708 vom 29. September und 29. Dezember 1911).

136. Die Einführung einer neuen Emballage für Tafelsalz (V. St. Z. 6041 vom 3. Oktober 1911).

137. Die Ausbeute an gereinigtem, zu Speisezwecken geeignetem Rapsöl aus rohem Rapsöl (V. St. Z. 6042 vom 3. Oktober 1911).

138. Die Verwendung der Frucht der Gleditschia zur Erzeugung von Branntwein (V. St. Z. 6043 vom 3. Oktober 1911).

139. Die zollämtliche Behandlung von Heideerde (V. St. Z. 6044 vom 29. September 1911).

140. Die linienverzehungssteuerämtliche Behandlung des Kindermehles „Astra“ (V. St. Z. 6166 vom 11. Oktober 1911).

141. Die Anerkennung ausländischer Untersuchungszeugnisse bei der Kontrolle des inländischen Weinverkehrs (V. St. Z. 6187 und 8482 vom 11. Oktober und 6. Dezember 1911).

142. Die eisenbahnämtliche Tarifierung von Rohvaselin (V. St. Z. 6197 vom 12. Oktober 1911).

143. Die zollämtliche Behandlung von Packpapier (V. St. Z. 6302 vom 14. Oktober 1911).

144. Die Lage des Melassemarktes in Niederösterreich, Mähren und Böhmen (V. St. Z. 6339 vom 16. Oktober 1911).

145. Die Düngung der Weingärten mit torfstreuhaltigem Stalldünger (V. St. Z. 6355 vom 18. Oktober 1911).

146. Die Denaturierung des für die Stannioolfärberei bestimmten Brantweines mit Terpentin (V. St. Z. 6760 vom 30. Oktober 1911).

147. Die Rektifikation von wieder gewonnenem, un versteuerten Brantwein (V. St. Z. 6833 vom 2. November 1911).

148. Die Gewinnung von Kalisalzen im Inland (V. St. Z. 6851 vom 4. November 1911).

149. Der abgabefreie Bezug von Fabriksalz zum Betriebe einer Wasch- und Bleichanlage für Nitrozellulose (V. St. Z. 6867 vom 6. November 1911).

150. Irreführende Bezeichnungen von Marmeladen des Handels (V. St. Z. 6872 vom 6. November 1911).

151. Frachtermäßigung für den Transport von Futterkalk auf den Eisenbahnen (V. St. Z. 6873 vom 6. November 1911).

152. Der abgabefreie Bezug von Brantwein zur Herstellung einer Flüssigkeitsmischung für die Kühlung der Nathanschen Gärgefäße (V. St. Z. 6952 vom 9. November 1911).

153. Aenderung der Definition von raffiniertem Kampfer in den Erläuterungen zum Zolltarif (V. St. Z. 7024 vom 10. November 1911).

154. Die Herstellung der unteren Oxydationsstufen des Mangans zur Verwendung als Düngemittel (V. St. Z. 7094 vom 13. November 1911).

155. Das Futtermittel „Fortiformehl“ (V. St. Z. 8041 vom 25. November 1911).

156. Die Errichtung einer „Milchwirtschaftlichen Versuchsanstalt“ (V. St. Z. 8304 und 8323 vom 28. November 1911).

157. Verfahren zur Gewinnung von haltbarem Fleischmehl aus Tierkadavern, Fischen und ähnlichen tierischen Abfällen (V. St. Z. 8054 vom 25. November 1911).

158. Die Bezeichnung inländischer Schaumweine (V. St. Z. 8330 vom 30. November 1911).

159. Die Einfuhr von Kirschen, die in Schwefligsäureanhydridlösung eingelegt sind (V. St. Z. 8331 vom 30. November 1911).

160. Revision der Erläuterungen und des Schemas des geltenden Zolltarifes (V. St. Z. 8427, 8442 und 8443 vom 5. und 6. Dezember 1911).

161. Die zollfreie oder zollermäßigte Einfuhr von Weizenrade (V. St. Z. 8428 vom Dezember 1911).

162. Neue Indanthrenfarbstoffe (V. St. Z. 8868 vom 15. Dezember 1911).

163. Vergiftungsfälle durch den Genuß von Methylalkohol (V. St. Z. 8851 vom 14. Dezember 1911).

164. Der Bezug von ausländischem Fabriksalz zur Erzeugung von elektrischen Trockenelementen (V. St. Z. 8853 vom 14. Dezember 1911).

165. Mit Stärkezucker verfälschter Honig (V. St. Z. 9079 vom 18. Dezember 1911).

166. Ist „Spiritus-saponis kalini“ auch Seifengeist? (V. St. Z. 9233 vom 19. Dezember 1911).

167. Vorschriften für den Verkehr mit Milch (V. St. Z. 9421 vom 23. Dezember 1911).

168. Herstellung eines Geheimmittels in einer ärarischen Apotheke (V. St. Z. 9700 vom 28. Dezember 1911).

169. Rübensaft und Siruperzeugung in einer Brennerei (V. St. Z. 9707 vom 29. Dezember 1911).

Die Zahl der eingelangten Geschäftsstücke (ohne Druck-sachen, Muster und Fahrpostsendungen) betrug im Berichtsjahre 17.977, darunter 9861 von anderen Behörden, die der abge-sandten 22.442 Stück.

Der Direktor besorgte außer den laufenden Geschäften die Zusammenstellung und Redaktion des Codex alimentarius Austriacus, dessen erster Band erschienen ist, und veröffent-lichte u. a.:

1. Gemeinsam mit R. Miklauz: „Untersuchungen über die kohle-ähnliche Masse der Kompositen. Chemischer Teil“ (Denkschriften der mathe-matisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. 87, Wien 1911).

2. „Bericht über staatliche Maßnahmen anlässlich des Auftretens und

der Verbreitung der Blattrollkrankheit der Kartoffel in den Jahren 1908 bis 1910" (Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel, Nr. 1 Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 757).

3. Gemeinsam mit K. Kornauth: „Ueber die Verwendung von verdorbenem Mais in der Landwirtschaft und ihren Gewerben" (Archiv für Chemie und Mikroskopie in ihrer Anwendung auf den öffentlichen Verwaltungsdienst 1912, Heft 1).

4. „Die gegenwärtige Lage der Industrie der künstlichen Stickstoffdünger" (Monatshefte für Landwirtschaft 1912, Heft 1 und Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1912, S. 107).

5. Gemeinsam mit R. Miklauz: „Ueber einige neue Verbindungen von Stickstoff und Wasserstoff mit Lithium. II. Mitteilung" (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Bd. CXX, Abt. II b, Dezember 1911).

## 2. Pflanzenbau.

(Berichterstatter: O. Reitmair.)

1. **Verbandsversuche über die Wirkung einer Kali-  
düngung neben frischer Kalkung.** Zu diesen vom „Ver-  
bande der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oester-  
reich" mit Unterstützung des Kalisyndikates eingeleiteten Ver-  
suchen wurden von 14 Versuchsstationen 118 Versuchsteilnehmer  
angemeldet, die im Herbst 1911 die Versuche mit Winterroggen  
begannen, worauf, wenn möglich, im Jahre 1913 Kartoffel  
folgen sollen.

Für den einzelnen Versuch wurde ein einfaches 8teiliges  
Schema mit Parzellen von 400 m<sup>2</sup> Größe vorgeschrieben. Die  
Hälfte der Parzellen erhielt eine Kalkdüngung; auf jeder Hälfte  
befindet sich eine Parzelle mit Volldüngung in mittlerer Stärke  
und eine Parzelle mit Düngung derselben Stärke ohne Kali.  
Die restlichen Parzellen, also auf der gekalkten Hälfte zwei,  
und auf der ungekalkten zwei, blieben ohne Düngung. Von den  
einzelnen Versuchsstationen sind gleichlautende Vorschriften  
zur Ausführung des Versuches hinausgegeben worden; den Ver-  
suchsanstellern blieb nur eine etwa gewünschte Erweiterung des  
Versuches zu einem doppelten 8teiligen Versuche freigestellt,  
bei der nicht nur die Beeinflussung der Kaliwirkung durch den  
Kalk, sondern auch jene der Phosphorsäurewirkung und der  
Stickstoffwirkung durch die Kalkung festgestellt werden kann.  
Die Versuchsberichte werden seinerzeit nach den einzelnen

Zonen getrennt und außerdem in einem zusammenfassenden Berichte des Verbandes zur Veröffentlichung gelangen. Die Wiener Versuchsstation ist an der gemeinsamen Arbeit mit einer größeren Anzahl von Versuchen beteiligt.

2. Die im Jahre 1909 von der Anstalt eingeleiteten Phosphatdüngungsversuche, von welchen in den letzten Tätigkeitsberichten die Rede war, wurden 1911 abgeschlossen. Die Fortführung größerer Versuchsreihen während mehrerer Jahre begegnet immer Schwierigkeiten. Abgesehen davon, daß den Versuchsanstellern für ihre Mühewaltung im zweiten und dritten Versuchsjahre kein Ersatz geboten wird, gehört immer eine besondere Opferwilligkeit dazu, ein Versuchsfeld als solches jahrelang zu schützen und zu pflegen. Nicht nur ein Mißerfolg, sondern schon ein schwacher oder zweifelhafter Erfolg des ersten Jahres bewirken manchmal, daß der Versuchsansteller das Interesse für den Gegenstand verliert. Es war unter diesen Umständen als Erfolg anzuspochen, daß sich im Jahre 1910 85 Teilnehmer bereit erklärten, die Versuche fortzuführen und daß im Jahre 1911 immer noch 60 davon dem Studium der Nachwirkung der Phosphorsäure Zeit und Arbeit zu widmen bereit waren. Zurzeit der Abfassung dieses Berichtes (Ende Dezember 1911) sind die Teilnehmer noch nicht an die Ein-sendung von Ernteproben und Ernteberichten erinnert worden. Trotzdem liefen bis dahin 28 Berichte ein, wovon 16 für die Berechnung der Wirkungen verwertbare Angaben enthalten. Die Versuchsfrüchte waren 8mal Hafer, 3mal Korn, 2mal Klee, 1mal Kartoffel, 1mal Rübe und 1mal Weizen. Eine deutliche Nachwirkung der im Frühjahr 1909 gegebenen Düngung von 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* war beim Hafer 1911 in drei Fällen festgestellt worden, 5mal blieb eine solche aus. Dieses Ergebnis stimmt mit unseren bisherigen Erfahrungen überein, denen zufolge bei unseren Böden auf wesentliche Phosphorsäurenachwirkungen im dritten und vierten Jahre in der Regel nicht zu rechnen ist, weshalb die Rentabilität der Phosphatdüngung auf Grund der Erprobung eines einzigen Versuchsjahres der Hauptsache nach festgestellt werden kann.

3. Die nähere Untersuchung von Teichwässern, welche von Herrn Dr. Th. Alexander gemeinsam mit Herrn Dr. E. Neresheimer in Angriff genommen wurde, hat schon einige Aufklärungen über die Löslichkeit der Phosphorsäure in kalk-

hältigen Wässern gegeben, die bei weiteren Studien über die Beweglichkeit der Phosphorsäure in den Bodenwässern Verwendung finden können.

4. Die Versuche über die Art der Verbreitung und Vererbung der Blattrollkrankheit wurden in ausgedehntem Maße fortgesetzt. Etwa dreihundert Versuchsparzellen dienten zur Beschaffung des Beobachtungs- u. Untersuchungsmateriales. Näheres über diese Arbeiten findet sich in den „Mitteilungen“ des Komitees.

5. Die feldmäßigen Versuche in Korneuburg zeigten wie in den Vorjahren eine starke unmittelbare Wirkung des Stallmistes zu Kartoffeln bei mittlerer Gabe (300 *q* pro 1 *ha*) im 4jährigen Wechsel der Norfolkter Fruchtfolge. Eine Nachwirkung bei den Nachfrüchten war nicht mehr wahrzunehmen, außer einer verhältnismäßig geringen Erhöhung der Strohentwicklung beim Hafer, der unmittelbar auf die Kartoffel folgenden Halmfrucht. Die Ertragserhöhung betrug 44 *q* Knollen pro 1 *ha*, so daß trotz der hohen Kosten der Stallmistdüngung (250 *K* pro 1 *ha*) noch eine Rente von 60 *K* blieb.

6. Der feldmäßige Vergleichsanbau verschiedener Roggen- und Hafersorten gab die schon oft erprobte Ueberlegenheit des Petkuser Roggens in Ertrag und Qualität, während bei Hafer Beseler II, Strubes Schlanstedter, Ligowo, Kirsches Ertragreicher, Waldviertler und Duppauer einander im Ertrag sehr nahe kamen. Im Hektolitergewicht war Waldviertler mit 46.9 an der Spitze bei einem Tausendkorngewicht von 26.3, während die Hektolitergewichte der anderen Sorten sich zwischen 40 und 43 bewegten. Wesentlich anders war jedoch das Bild beim Anbau auf kleinen Parzellen und hoch kultiviertem Boden. Dort eilte Kirsches Ertragreicher allen anderen Sorten voran, dann folgten Loosdorfer und Ligowo, und dann die übrigen Sorten. Ein Vergleich mit Petkuser Nachbau verschiedener Herkunft, ebenso wie mit Bahlsens Eliteroggen zeigte je nach der Qualität des Saatgutes in der Pflanzenentwicklung wesentliche Verschiebungen, die sich jedoch im Laufe der Vegetation im allgemeinen ausglich, so daß schließlich doch nur die Güte und der Kulturzustand des Bodens die Höhe und Qualität der Ernte entschieden. Eine Auslese des Olbersdorfer Landroggens, durch freundliche Vermittlung der landwirtschaftlichen Schule Friedland bezogen, war über Winter bis ins späte Frühjahr stark hinter Petkuser und Bahlsens Elite zurück-

geblieben. Erst während und nach der Blüte wurde etwas von dem Vorsprung eingeholt; bei der Ernte war nur das Stroh um 600 kg pro 1 ha zurückgeblieben, das Korn aber fast gleich mit den übrigen Sorten. Der Minderertrag an Korn bezifferte sich bei Olbersdorfer Roggen auf 70 kg pro 1 ha.

7. In Kastenparzellen mit Sandmischungen gab Olbersdorfer Roggen auf das Hektar gerechnet, folgende Erträge:

Bodenmischung		Körner	Stroh
0% Erde,	100% Sand	15·3	50·0
8% „	92% „	15·8	50·0
16% „	84% „	18·8	55·0
32% „	68% „	20·0	62·5
64% „	36% „	16·3	62·5

Man vergleiche hiermit die Angaben in unserem letzten Tätigkeitsberichte über den Anbau von Kartoffeln in denselben Bodenmischungen. Die beste Pflanzenentwicklung und der höchste Ertrag wurde auch dort in den Mischungen von 32% Erde und 68% Sand erzielt. Es sind Versuche mit größeren Parzellen für feldmäßige Gemüsekultur, Reben und Baumschulen angelegt, bei denen Sand als Meliorationsmittel für schweren Boden zur Verwendung kommt. Auf die Versuche der Verwendung von Sand und Torfmull beim Umpflanzen von Obstunterlagen werden wir noch später zurückkommen. Auch Mais reagierte sehr stark auf besser durchlüfteten Boden. Besonders weißer Pferdezaunmais gab dann die höchsten Gesamterträge, ungarischer gelber die höchsten Kolbenenerträge (bis 50 q pro 1 ha), dann folgten Szekler, ungarischer rötlicher, Cinquantin und die übrigen Sorten. Von Buchweizen gab Marchfelder die höchsten Erträge, ihm schloß sich Silbergrauer an.

8. Die Versuche des feldmäßigen Anbaues verschiedener Möhren- und Karottensorten sollen in etwas größerem Maßstabe fortgesetzt werden, weil bisher Anbauversuche unter unseren Verhältnissen vollkommen fehlen. Bei den Möhren spielt die Sortenwahl, besonders für die schwereren Böden, eine besonders wichtige Rolle; tiefwurzelnde Sorten erschweren die Ernte bedeutend und verteuern die Erntekosten unmaßig. Die von uns auf ungedüngtem Boden feldmäßig erzielten Erträge waren zufriedenstellend.

9. Von Futterpflanzen wurden verschiedene Symphytum- und Helianthusarten seit mehreren Jahren angebaut.

10. Auch über den Einfluß des Saatgutes auf die Entwicklung der Pflanzen und die Höhe des Ertrages im Kartoffelbau wurden die seit 1899 in Korneuburg durchgeführten Versuche in erweiterter Form fortgesetzt

11. Vergleiche des Anbaues von Hafer in verschiedenen Bodenmischungen des Freilandes und der Blechgefäße zeigten, daß durch das Einfüllen der Böden in Gefäße die Produktionskraft dieser Böden von Monat zu Monat und von Jahr zu Jahr verschlechtert wird, was jedenfalls auf eine Verschlechterung der Entwicklungsbedingungen der Mikroflora des Bodens zurückzuführen ist. Es waren u. a. Bodenmischungen in Gefäßen 6 Jahre lang hintereinander bebaut worden. Reichliche Zufuhr aller sogenannten Pflanzennährstoffe, entsprechende Wässerung und Behandlung ließen das Maximum nicht über die stetig sinkende Höhe zwingen. Die von P. Wagner in Darmstadt bei Gefäßversuchen verwendete Type von Blechgefäßen (Größe  $25 \times 33$  cm), die in Korneuburg hauptsächlich in Gebrauch steht, wurde auf ihre Eignung zu Versuchen bei beschränkter Luftzufuhr geprüft. Die zeitweise und sogar die dauernde Absperrung der Luftzirkulation in den Röhren hatte keine Verschlechterung, sondern eher eine Verbesserung der Pflanzenentwicklung zur Folge, was dafür zu sprechen scheint, daß die Durchlüftung bei voller Insolation in der Regel eine zu heftige ist.

12. Die im Zusammenhange mit den Arbeiten über die Bewegung der Bodennährstoffe in der Bodenlösung so wichtigen Lysimeterstudien konnten mangels einer entsprechenden Lysimeteranlage noch nicht in Angriff genommen werden. Ueber die Nitratbewegung sind wir auf anderen Wegen ohne die Benutzung dieses Forschungsapparates schon zu einiger Klarheit gekommen, aber die Beeinflussung der von biologischen Prozessen fast unabhängigen Bewegung der mineralischen Nährstoffe durch die dominierende Silikatbewegung der Bodenlösung läßt sich auf Umwegen viel zu beschwerlich fassen und endgiltig überhaupt nicht lösen, weil hier die durch die Niederschlagsmengen und die normalen Lagerungs-, Durchlüftungs- und Temperaturverhältnisse des Bodens bedingten Momente von einschneidender Bedeutung sind.

13. Von analytischen Methoden zur Bestimmung der bei den Studien über die Bodenlösung in Betracht kommenden äußerst geringen Nährstoffmengen wurden im Berichtsjahre

besonders die Methoden zur Phosphorsäurebestimmung einer erneuten Prüfung unterzogen. Wie wir schon früher mitgeteilt haben, war seinerzeit die von Riegler-Jassy angegebene, für kleine Substanzmengen außerordentlich empfindliche Methode der Molybdänsäure-Barytfällung wieder verlassen worden, weil sie in der Sicherheit und Genauigkeit der Resultate von der Qualität der verwendeten Molybdänlösung und von einer Reihe von Zufälligkeiten allzusehr abhängig war. Aber auch bei den übrigen Modifikationen der Molybdänfällung und Methoden der Herstellung einer wägbaren Molybdän-Phosphorsäureverbindung spielt die Qualität und Verwendungsart des Molybdänreagens eine derartig einschneidende Rolle, daß nur bestimmte, scharf umschriebene Ausführungsarten zu einem sicheren Ziele führen können. Auch die Verwendung eines hoch konzentrierten Molybdänreagens, das die quantitative Ausfällung der Phosphorsäure ohne Erwärmen und ohne die dadurch bedingten Fehlerquellen ermöglicht, liefert nur dann Niederschläge von gewünschter Zusammensetzung, wenn das Reagens vollkommen frei von allen zur Molybdänsäureabscheidung reizenden Verunreinigungen hergestellt ist und in richtiger Art zur Verwendung kommt.

Bei der landwirtschaftlichen Ausstellung in Tulln in Niederösterreich im September 1911 war der Berichterstatter als Preisrichter für die Gruppen „Pflanzenbau“ und „Pflanzenzüchtung“ tätig. In der Hauptversammlung der neu gegründeten „Oesterreichischen Pomologen-Gesellschaft“ im Dezember 1911 wurde über seinen Antrag ein Spezialkomitee für das Studium der Bekämpfung der Engerlingplage eingesetzt, das seine Vorarbeiten für die Einleitung einer großzügigen Aktion im Jahre 1912 noch im Dezember 1911 abschloß. In der Versammlung der Pomologengesellschaft referierte der Berichterstatter über die Durchführung einheitlicher Düngungsversuche zu Obstbäumen und eine neue Methode für die Ermittlung der Düngewirkung. Der Bericht bildete die Unterlage für die Durchführung gemeinsamer Versuchsarbeiten in allen Kronländern. Nähere Angaben darüber finden sich in dem von Landesobstbauinspektor Löschnig herausgegebenen „Obstzüchter“ von 1912.

Die wichtigsten Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues waren:



**Tabelle I.**

		1910		1911	
		einzelu	zusammen	einzelu	zusammen
I.	Milchproben auf Fettgehalt (manchmal mit einer Prüfung auf Milchfehler verbunden):				
	a) für Landw.- u. Milchgenossenschaften	13.792		13.102	
	b) für Molkereien, Käsereien u. Milchhändler	1.470		4049	
	c) zum Zwecke d. Stallkontrolle f. Private	362	15.624		17.151
II.	Milchproben auf Verfälschung und Milchfehler:				
	a) für die Gem. Wien	924		3544	
	b) für andere Stadtgemeinden Nied.-Oest. und Mährens . . .	77		1328	
	c) für Bezirksgerichte, Milchgenossenschaften, Milchhändler u. Private . . .	1.448	2.449	1.915	6.787
III.	Milchproben auf ihre allgemeine chemische und biologische Zusammensetzung und sonstige Beschaffenheit (Stallproben), auf Veranlassung v. Behörden u. Privaten	28	28	76	76
			18.101		24.014
IV.	Molkereiprodukte und andere Gegenstände:				
	Rahmproben (Kaffee-, Tee- u. Schlagobers)			175	
	Butter u. Butterschmalz			102	
	Käse . . . . .			2	
	Säuglingsmilch . . . . .			1	
	Yoghurt . . . . .			2	
	Magermilch . . . . .			10	
	Homogenisierte Dauermilch . . . . .			1	
	Milchpulver . . . . .			5	
	Käsemassen (Topfen) . . . . .			1	
	Dichtungsmaterial . . . . .			2	
	Butyrometer . . . . .			1	
	Laktodensimeter . . . . .			15	
	Milchwaage (Galaktometer) . . . . .		217	31	348
			18.818		24.862

Zunahme im Jahre 1911 . . . . . 6044 Proben

Dr. Theodor Alexander: „Ueber die Produktion, Kontrolle und Anwendung der künstlichen Düngemittel“ (Oesterr. Chemikerzeitung vom 1. April 1911).

Dr. Ferdinand Pilz: „Leguminosen und Gramineen in Rein- und Mengsaaten mit besonderer Berücksichtigung der Stickstoffausnutzung“ (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 1150).

Derselbe: „Ueber Wasserkulturen“ (Wiener landw. Zeitg. 1911, S. 277).

Otto Reitmaier: „Ueber die Durchführung einheitlicher Düngungsversuche zu Obstbäumen und eine neue Methode für die Ermittlung der Düngewirkung“ (Referat, erstattet auf der Hauptversammlung der Oesterr. Obstbau- und Pomologengesellschaft am 12. Dezember 1911).

Derselbe: „Biologische Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1912, S. 1).

### 3. Molkerei und Fütterung.

(Berichterstatter: A. Devarda.)

Die im Berichtsjahre stattgefundene Erweiterung und Verbesserung der Einrichtungen der Anstalt für die Milchkontrolle ermöglichte auf diesem Gebiete die Entfaltung einer weitergehenden Tätigkeit als in den früheren Jahren. Man konnte an die Lösung mancher, die praktische Milchhygiene betreffenden Frage herantreten und sich u. a. auch mit der Erzeugung von Reinkulturen befassen, die erfahrungsgemäß für die Molkerei- und Käseertechnik von großer Bedeutung sind.

Die Natur der ausgeführten Untersuchungen geht aus Tabelle I hervor.

Die landwirtschaftlichen und die Milchgenossenschaften beteiligten sich wie im Vorjahre sehr rege an der freiwilligen Milchkontrolle. Der ständigen oder zeitweisen Kontrolle unterzogen sich 64 Genossenschaften (gegenüber 61 im Jahre 1910), ferner der Verein der Milchgroßhändler in Wien, die Niederösterreichische Molkerei, die Erste Steirische Molkerei und die Weichkäserei des Ed. Bloch in Matzleinsdorf.

Tabelle II.

#### 1. Ständige Kontrolle.

1. Landw. Gen. Baumgarten.	11. Milchgen. Mailberg.
2. „ „ Eggendorf a. W.	12. „ Obergrafendorf.
3. „ „ Groß-Inzersdorf.	13. Landw. Gen. Ober-Weiden.
4. Milchgen. Groß-Meiseldorf.	14. „ „ Petronell.
5. Landw. Gen. Grubern.	15. „ „ Pfaffstätten.
6. „ „ Guntersdorf.	16. „ „ Raschalla.
7. Milchgen. Hanftal.	17. „ „ Tallesbrunn.
8. „ „ Haringsee.	18. „ „ Thomasberg.
9. „ „ Hörsersdorf.	19. „ „ Unter-Stockstall.
10. „ „ Klein-Rust.	20. „ „ Weikendorf.

### B. Zeitweilige Kontrolle.

21. Milchgen. Bergau.	42. Milchgen. Oberbierbaum.
22. Landw. Gen. Bockfließ.	43. „ Ober-Sulz.
23. Milchgen. Braunsdorf.	44. „ Paasdorf.
24. „ Bruderndorf.	45. „ Palterndorf.
25. „ Doppel.	46. Landw. Gen. Patzmannsdorf.
26. „ Frauendorf.	47. Milchgen. Pischelsdorf.
27. „ Göbmans.	48. „ Platt.
28. „ Goggendorf.	49. „ Pulkau.
29. „ Grafenwörth.	50. „ Raggendorf.
30. „ Groß-Engersdorf.	51. Landw. Gen. Roseldorf.
31. „ Groß-Weikersdorf.	52. Milchgen. Schleimbach.
32. „ Hart-Aschendorf.	53. „ Seefeld-Groß-Kadolz
33. Molkereigen. Höbersbrunn.	54. „ Seyring.
34. Milchgen. Hohenwarth.	55. „ Sommerein.
35. „ Jedenspeigen.	56. „ Steinabrunn.
36. „ Kühnring.	57. „ Steinbach.
37. Landw. Gen. Langenrohr b. Tulln.	58. „ Straning.
38. Milchgen. Mailberg.	59. „ Stripfling.
39. „ Mannhartsbrunn.	60. „ Ungerndorf.
40. Landw. Gen. Mank.	61. „ Unter-Mallebern.
41. Milchgen. Minichhofen, Post Ravelsbach.	62. Landw. Gen. Unternalb.
	63. „ „ Unter-Retzbach.
	64. Milchgen. Witzelsdorf.

Die Zahl der bloß auf den Fettgehalt untersuchten Milchproben betrug im Jahre 1911 17.151, somit um 1527 mehr als im Jahre 1910.

Im Laufe des Berichtsjahres hat der Verein der Milchgroßhändler in Wien den Beschluß gefaßt, unter seinen Mitgliedern die freiwillige Kontrolle einzuführen. Der Anstalt fiel die Aufgabe zu, sich mit dem einschlägigen Kontrolldienste zu befassen, der, um den praktischen Erfolg zu sichern, mit Rücksicht auf die Bedeutung des Vereines für die Milchversorgung der Stadt Wien und in Anbetracht der schwierigen lokalen Marktverhältnisse einer großzügigen und durchgreifenden Organisation bedarf. Diese noch nicht in vollem Umfange ausgeübte Kontrolle, die auch auf Veranlassung einzelner Molkereien bei großen Milchsammelstellen durchgeführt wird und mit der man die teilweise Bekämpfung der in den Produktionsorten selbst stattfindenden Verfälschungen bezweckte, erwies sich als eine sehr wichtige Ergänzung der marktpolizeilichen Kontrolle.

In diesem Berichtsjahre bewegte sich der durchschnittliche Fettgehalt der Monatslieferungen von ungefähr 128 Milch-

genossenschaften Niederösterreichs, die den Wiener Markt mit Milch versorgen, innerhalb folgender Grenzen:

Tabelle III.

	Maximum	Minimum	Mittel im Jahre 1911	Mittel im Jahre 1910	Steigerung des Durchschnittsfettgehaltes im Jahre 1911
Jänner . . . . .	3·97	3·40	3·76	3·60	+ 0·16
Februar . . . . .	4·02	3·47	3·79	3·59	+ 0·20
März . . . . .	3·95	3·42	3·70	3·61	+ 0·09
April . . . . .	4·00	3·45	3·73	3·57	+ 0·16
Mai . . . . .	3·92	3·42	3·70	3·56	+ 0·14
Juni . . . . .	3·85	3·23	3·67	3·65	+ 0·02
Juli . . . . .	3·97	3·40	3·70	3·68	+ 0·02
August . . . . .	3·90	3·40	3·66	3·71	— 0·05
September . . . . .	3·98	3·46	3·79	3·67	+ 0·12
Oktober . . . . .	4·03	3·66	3·87	3·79	+ 0·08
November . . . . .	4·07	3·63	3·88	3·80	+ 0·08
Dezember . . . . .	4·04	3·56	3·79	3·77	+ 0·02

Im Laufe des Jahres 1911 konnte man sowohl bei der Bauernmilch als auch im allgemeinen bei der Wiener Marktmilch ein, wenngleich geringes Steigen des durchschnittlichen Fettgehaltes wahrnehmen, das hauptsächlich auf die etwas schärfer gehandhabte Marktkontrolle, zum Teil aber auch auf die im Berichtsjahre mehr oder weniger allgemein verbreitete Maul- und Klauenseuche zurückzuführen ist.

Auf Veranlassung von k. k. Bezirksgerichten und von Privaten wurden heuer 87 Stallproben gezogen, davon 38 zu Studienzwecken. Die Ergebnisse dieser Stallproben werden noch Gegenstand besonderer Ausführungen bilden.

Während des Betriebsjahres gelangten 6787 Proben (gegenüber 2449 Proben im Vorjahre) zur Untersuchung auf Verfälschung und Milchfehler. Die Ursache dieser wesentlichen Zunahme ist in der von der Stadt Wien und einigen Städten Niederösterreichs und Mährens mit größerer Schärfe durchgeführten Marktkontrolle und in den einschlägigen für den Verein der Milchgroßhändler in Wien ausgeführten Analysen zu suchen.

Durch die Tätigkeit des der Anstalt zugewiesenen Milchrevisors konnte man in mehreren Städten und Ortschaften Niederösterreichs und Mährens im Einverständnisse mit den betreffenden städtischen Verwaltungen eine gründliche Markt-

kontrolle einführen, wodurch eine wesentliche Besserung des ländlichen Milchverkehrs erzielt wurde. Folgende Städte und Ortsgemeinden nahmen die Dienste der Anstalt bei der Durchführung der Marktkontrolle in Anspruch:

Tabelle IV.

1. Amstetten.	8. Neunkirchen am Steinfeld.
2. Atzgersdorf.	9. Olmütz.
3. Gloggnitz.	10. Waidhofen a. d. Ybbs.
4. Hainburg a. d. Donau.	11. Wiener-Neustadt.
5. Klosterneuburg.	12. Stein a. d. Donau.
6. Korneuburg.	13. Stockerau.
7. Mödling.	14. Tulln.

Auf Veranlassung städtischer Verwaltungen und auf Ansuchen von Privaten nahm der h. ö. Milchrevisor auswärts 57 Revisionen vor.

Die Untersuchung der im Sinne des Lebensmittelgesetzes geprüften Milchmuster erstreckte sich bei:

6669 auf den Nachweis einer Fälschung, und zwar durch Verwässerung oder durch Entrahmung oder durch beide zusammen;

75 auf fremde Zusätze (Konservierungsmittel, Rohrzucker, Entsäuerungsmittel, Verunreinigungen etc.);

43 speziell auf Milchfehler und Haltbarkeit.

6787, daher um 4338 Proben mehr als im Jahre 1910.

Von diesen 6787 Proben erwiesen sich:

3456 Proben (50·9%) als gewässert,

177 „ (2·6%) als entrahmt,

375 „ (5·5%) als entrahmt und gewässert,

60 „ (0·9%) als mit Formalin versetzt (Kannenmilch),

2 „ als mit Ammoniak versetzt,

1 Probe } als mit Rohrzucker versetzt und gleichzeitig ge-  
(0·2%) wässert,

3 Proben } als mit einem erheblichen Schmutzgehalt verunreinigt,

10 „ als mit einem Geschmackfehler behaftet,

64 „ als fettarm, und zwar mit einem Gehalte an Fett

von weniger als 3%.

Der diesjährige Prozentsatz an beanständeten Milchproben betrug 60·1%, daher nicht viel weniger als im Jahre 1910 (62·7%).

Der Prozentsatz der von der Wiener Marktkontrolle herrührenden und als verfälscht befundenen Proben betrug 63%,

(gegenüber 75·9% im Jahre 1910), während von den in anderen Ortschaften entnommenen Mustern bloß 47·5% zu beanständen waren.

Auch heuer erfolgten die meisten Verfälschungen durch Wasserzusätze, die nicht selten, besonders bei den von Landgemeinden übermittelten Proben, 50% überstiegen.

Bezüglich der Marktkontrolle im allgemeinen wäre zu bemerken, daß diese, um sie wirksam zu gestalten, nicht in der bis jetzt üblichen Weise vorgenommen werden darf, d. h. daß nicht nur die auf Grund der Vorprüfung mit dem Galaktometer verdächtige Milch einer Untersuchungsanstalt übergeben, sondern, daß zeitweise die Milch aller Lieferanten ohne Voruntersuchung einer näheren Untersuchung zugeführt werden soll. Die Erfahrung hat gezeigt, daß, wenn die Kontrolle bloß auf Grund der Vorprüfung vorgenommen wird, unter Umständen „gestellte“ Milch, weil sie bei der Laktodensimetermessung die normale Grädigkeit aufweist, als nicht beanständet in den Handel gebracht wird. Als Beleg hierfür sei die folgende Tabelle V angeführt, wonach h. a. von den beanständeten Milch-

Tabelle V.

	Von Händ- lern und Privaten	Vom Wiener Marktamt	Von Stadt- und Land- gemeinden Nied.-Oest. und Mährens	Vom Wiener Marktamt
	im Jahre 1911			im Jahre 1910
Zahl der behufs Unter- suchung auf Verfälschun- gen eingesendeten Milch- proben . . . . .	1915	3544	1328	924
Hiervon beanständet . . .	1220	2156	632	703
Von den beanständeten Milchproben waren:				
a) gewässert . . . . .	1096	1876	484	665
b) entrahmt . . . . .	29	92	56	22
c) entrahmt und ge- wässert . . . . .	95	188	92	13

proben des Wiener Marktes 4·3% für „entrahmt“ und 8·7% für „entrahmt und gewässert“ befunden worden sind. In den Gemeinden, in welchen früher die Beanständung der Milch systematisch nur auf Grund der Galaktometeranzeige geschah, belief sich der Prozentsatz der „entrahmten“, beziehungsweise „entrahmten und gewässerten“ Proben auf 8·8%, beziehungsweise 14·5%.

Eine besonders während der Sommermonate in bedenklicher Weise geübte Verfälschung war das Konservieren der Milch durch den Zusatz von erheblichen Mengen Formalin, weshalb so manche Milchsendung für in hohem Grade gesundheitsschädlich bezeichnet werden mußte. Nicht weniger als 60 Kannen, und zwar meistens aus Ungarn eingeführte Milch, wurden im Monate August mit diesem Konservierungsmittel versetzt befunden. Der Anstalt gelang es auch durch rechtzeitiges Eingreifen, zwei große Sendungen (710 l, beziehungsweise 555 l) von stark formalinhaltiger Milch, die von der gräfl. Eszterhazyschen Gutsverwaltung in Lovaszpatova, Ungarn, herrührte, durch die kompetente Marktbehörde saisieren zu lassen, noch bevor diese Milch in den Kleinhandel kam.

In einem einzigen Falle wurde, und zwar in einer Bauernmilch, eine Verwässerung unter gleichzeitigem Zusatze von Rohrzucker konstatiert; bei dieser Milch betrug der Rohrzuckergehalt 1.6% und das spezifische Gewicht 1.0320.

Drei Milchproben mußten wegen hohen Schmutzgehaltes (über 15 mg pro l) beanständet werden.

Bei zwei aus Ungarn stammenden Kannenmilchproben konnte man eine gegenwärtig noch sehr selten vorkommende Verfälschung feststellen, die Behandlung der Milch mit Ammoniak behufs Konservierung. Die mikroskopische und bakteriologische Untersuchung ergab, daß diese nicht mehr frische Milch durch Fermente stark zersetzt war und verschiedenen Schimmelpilzen als willkommene Nährflüssigkeit diente.

Auch vom hygienischen Standpunkte ist in vielen Fällen mehr oder minder verwässerte Milch für bedenklich bezeichnet worden, weil durch die bakteriologische und mikroskopische Untersuchung nachgewiesen wurde, daß das der Milch zugesetzte Wasser sanitär nicht einwandfrei war.

Im Laufe des Berichtsjahres liefen ferner 348 Proben (217 im Jahre 1910) von Molkereiprodukten usw. zur Untersuchung ein.

Bezüglich des Fettgehaltes erwiesen sich verhältnismäßig viele Rahmproben als nicht preiswert; das möge als Beweis dafür angesehen werden, daß der Handel mit diesem wichtigen Nahrungsmittel nicht den jetzigen Anforderungen entsprechend geregelt ist und auf unsicheren Bestimmungen basiert, was zum Nachteil der Konsumenten ausgenutzt wird.

Von den 102 zur Untersuchung übermittelten Butter-, beziehungsweise Butterschmalzproben war nur eine mit Margarine versetzt. In Anbetracht der in stetem Steigen begriffenen Einfuhr von Butter aus Holland und Rußland wurde eine große Anzahl von Sendungen solcher Herkunft einer strengen Kontrolle unterzogen; aber keine dieser Untersuchungen führte zu einer Beanständung. Die meisten Muster zeigten eine normale Reichert-Meißlsche Zahl (zwischen 26·5 und 31·3). Nur die Butterproben russischer Provenienz hatten eine verhältnismäßig niedrige Reichert-Meißlsche Zahl (von 22·0 bis 23·4), während die entsprechenden Refraktionen bei 40° C ungefähr 43·0 bis 45·1 betrugen. Die russische Ware war ihrer Qualität nach als minderwertig zu bezeichnen.

Im Berichtsjahre wurden erhebliche Mengen einer angeblich billigen Butter auf den Wiener Markt gebracht, für welche die Reklame im großen Stil arbeitete. Die Ware gelangte unter der Bezeichnung: „Echte Naturbutter, und zwar frische, nicht aus den Kühlräumen stammende“ zum Preise von 2 K pro 1 kg zum Verkauf. Drei derartige Butterproben, die bei verschiedenen Kleinhändlern entnommen worden waren, zeigten folgende Zusammensetzung:

	Probe I	Probe II	Probe III
Reichert-Meißlsche Zahl . . . . .	29·0	26·2	24·5
Refraktion bei 40° C . . . . .	43·0	—	—
Säuregrad (für 100 g Fett) . . . . .	6·3 (n-Lauge)	—	—
Wasser . . . . .	36·12%	26·10%	25·31%
Fett . . . . .	60·95%	71·70%	73·23%
Nichtfett . . . . .	2·92%	2·20%	1·46%
Geschmack . . . . .	stark ranzig	stark ranzig	stark ranzig

Es lag also allem Anscheine nach eine schon verdorbene Butter vor, der man durch Umarbeiten mit Magermilch abnorm große Mengen Wassers einverleibt hat. Die derart zusammengesetzte Butter mußte als verfälscht und verdorben beanständet werden.

Manche zum Zwecke der Milchkontrolle oder von der Praxis aufgeworfene und an die Anstalt gestellte Frage erforderte besonders eingehende und zeitraubende, nicht nur chemische, sondern auch bakteriologische und biochemische Versuche, die in den Wirkungskreis des Molkereibakteriologen Dr. Leopold Meyer fielen. In dieser Richtung Erwähnung verdienen folgende Arbeiten:



1. Die Prüfung und Begutachtung der unter verschiedenen Bezeichnungen, z. B. „Sterilisierte Kinder-, Kur- und Säuglingsmilch“, in den Handel kommenden Vorzugsmilch auf ihre bakteriologische und hygienische Beschaffenheit.

2. Die Untersuchung von Yoghurt und homogenisierter Milch mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bereitungsweise und Eignung als diätetische oder als Dauerpräparate.

Ein weites Arbeitsfeld bot die Analyse der verschiedenen von Milchgenossenschaften, Molkereien und Privaten eingesandten Milch- und Molkereiproduktenmuster zum Zwecke der Feststellung der Natur der verschiedenen Milch-, Butter- und Käsefehler.

Die Untersuchungen erstreckten sich auch auf die Milch kranker Tiere. In den meisten Fällen handelte es sich um die Milch von an Mastitis erkrankten Tieren, was auf Grund der enzymatischen Verhältnisse und der vorgefundenen Bakterien konstatiert wurde.

Einen besonderen Fall betraf die Milch einer Kuh aus dem Stall einer großen Gutspachtung in Neulengbach. Das am Anfang der Laktationsperiode stehende Tier wurde mit Jod behandelt, weil in der Richtung der Milchadern Geschwülste auftraten. Die Untersuchung ergab keinerlei Anhaltspunkte für das Vorhandensein einer Euterentzündung (durch Bakterien), was später auch durch den klinischen Verlauf der Krankheit bestätigt worden ist.

Zweimal war Milch auf ihre Gesundheitsschädlichkeit zu prüfen. Das erstemal handelte es sich um eine Kuh von einer großen Oekonomiepachtung; in der Milch wurde die Gegenwart von Tuberkelbazillen vermutet. Die Einsendung geschah in Befolgung genauer Instruktionen über die Probenahme. Daß sie wirklich verständnisvoll erfolgt war, ergab sich aus der Art der isolierten Mikroorganismen, unter welchen aber die gesuchten nicht zu finden gewesen sind. Die Sektion der mit der Milch geimpften Versuchstiere (Meerschweinchen) bestätigte das negative Ergebnis der Untersuchung.

Wesentlich schwieriger war ein anderer Fall zu entscheiden. Auf Veranlassung des Tierarztes sandte man im Juli von einer anscheinend gesunden Kuh die Milch ein, ihr Genuß erregte Magen- und Darmkatarrh und Gelbsucht, und zwar unter Erscheinungen, die auf eine Vergiftung schließen ließen

Leider entsprach hier die Art der Versendung nicht den Anforderungen, die gestellt werden müssen, wenn eine Isolierung des vermutlichen Erregers möglich sein soll. Die Probe kam in völlig geronnenem Zustande an, so daß eine Untersuchung nicht tunlich war. Als sich im August die Familie des Besitzers entschloß, die Milch des Tieres in Form einer gekochten Milchspeise wieder zu genießen, traten die Erkrankungen neuerlich auf. Die nunmehr an Ort und Stelle vorgenommene Untersuchung ergab die Anwesenheit der Erreger der Euterentzündung in der intensiv gelb gefärbten und mit Blut untermischten Milch des Tieres, dessen Sekretionsorgane linksseitig deutlich atrophisch waren. Eine Bestätigung lieferte die im Laboratorium vorgenommene Untersuchung des Katalasegehaltes und des Trommsdorfschen Sedimentes. Das Fehlen klinischer Anzeichen des Leidens wäre gewiß aufgeklärt worden, hätte man es nicht vorgezogen, wahrscheinlich um Schwierigkeiten bei der Verwertung des Fleisches zu entgehen, dem behandelnden Tierärzte die Schlachtung des Tieres zu verschweigen.

Einige als entkeimt bezeichnete Proben von Kindermilch mußten beanständet werden, weil sie den Anforderungen, die man an ein sterilisiertes Präparat stellt, nicht entsprachen.

Auf Grund des § 28 des Gesetzes vom 16. Jänner 1896, R. G. Bl. Nr. 89 ex 1897, wurden im Berichtsjahre nicht weniger als 1939 Strafanzeigen (gegenüber 619 im Vorjahre) erstattet, und zwar:

A. Wegen Milchfälschung:	
1. Auf Veranlassung von Behörden . . . . .	1622
2. „ „ „ „ Privaten . . . . .	313
B. Wegen Butterverfälschung . . . . .	2
C. Wegen Verwendung von unreinem, ekelerregendem	
Verdichtungsmaterial für Michkannen . . . . .	2
<hr/>	
Zusammen . . . . .	1939

Die im Jahre 1910 eingeleiteten Versuche über den Schmutzgehalt der Wiener Marktmilch wurden beendet, nachdem Hunderte von Schmutzbestimmungen sowohl in Bauern- als auch in sogenannter Herrschaftsmilch verschiedener Herkunft durchgeführt worden sind. Der nach dem Verfahren von Rank-Stutzer bestimmte Schmutzgehalt von je 100 Proben war:

bei 60 Proben unter	3 mg pro 1 l
„ 20 „	5 bis 8 mg „ 1 l
„ 20 „	8 „ 10 mg „ 1 l
„ 2 „	12 mg „ 1 l
„ 1 Probe	32 mg „ 1 l

Der Schmutz bestand meistens aus Kuhkot und Sand, während bei den drei letzten Proben hauptsächlich Strohabfälle und erdige Bestandteile als Verunreinigungen nachgewiesen werden konnten. Der durchschnittliche Schmutzgehalt von 400 Proben betrug 4 mg im Liter.

Um näheren Aufschluß über die Eignung des Waldviertler Landschlages für die Milcherzeugung zu gewinnen, wurde im Berichtsjahre eine Reihe von Stallproben untersucht, die der dipl. Landwirt und Tierarzt Herr Max Bitterlich gelegentlich seiner dem Studium des Waldviertler Typus gewidmeten Exkursionen entnahm und uns zur Verfügung stellte. Obwohl gegenwärtig nur vereinzelte und meistens mit der Scheinfelder-rasse gekreuzte Exemplare dieses Landschlages zu finden sind, so konnte doch die Tagesmelkung von 12 Tieren des Waldviertler Originallandschlages verschiedener Gegenden und die einer rein-rassigen Scheinfelderkuh der Untersuchung zugeführt werden. Wie man der Tabelle (S. 356) entnehmen kann, ist die Milch-ergiebigkeit der Tiere dieses Landschlages verhältnismäßig gering (im Durchschnitt ungefähr 8 l pro Tag). Der durchschnittliche Fettgehalt der Milch erwies sich jedoch als ziemlich hoch; er betrug im Monate Juni bei Grünfutter an 4.16<sup>0</sup>/o.

Auf Veranlassung zahlreicher Gerichtsbehörden, Molkereien und Fabrikanten wurden umfangreiche, viele Analysen und vergleichende Untersuchungen erfordernde Gutachten abgegeben; so z. B.:

1. Ueber die Eignung einer „Aluminium-Patent-Folie“ als Verpackungsmaterial für Molkereiprodukte.

2. Ueber die von einer ausländischen Molkerei in den Handel gebrachte homogenisierte Dauermilch von tadelloser Qualität.

3. Ueber die zweckmäßige Bereitung von Yoghurt.

4. Ueber die Ursache einer bei Kondensmilch nach längerem Lagern auftretenden Bräunung und Knollenbildung.

5. Ueber den Wert der Salpetersäurereaktion für die Prüfung der Milch auf eine Verwässerung, unter Berücksichtigung der lokalen Wasserverhältnisse.

Im Berichtsjahre sind endlich 957 Futtermittel zur Untersuchung eingelaufen; 76 mehr als im Jahre 1910.

Die einzelnen Futtermittel verteilen sich folgendermaßen:

Milchergiebigkeit und -zusammensetzung des Waldviertler Landschlages.

Stallproben entnommen				Liter- anzahl	Spezifisches Gewicht bei 15° C	in Prozenten		Durchschnitts- fettgehalt der Tagesmelkung	Anmerkung
am	Stallung in	K u h	Rasse			Fett	Trocken- substanz		
2. Juni 1911	Horn	Waldviertler Originalland- schlag	I	2·50 4·00 2·50	1·0353 1·0351 1·0340	3·67 4·60 4·20	13·49 14·56 13·80	4·23	Alt melkend Gekalbt Ende Oktober Futter: Malsschrot, Grünfutter
2. Juni 1911	Gemeinde Hart (Post Oetzels- dorf)	dto.	II	2·00 4·00 3·00	1·0316 1·0328 1·0309	4·40 3·37 4·83	13·44 12·51 13·78	4·08	6 Jahre alt Gekalbt Anfang April Grünfutter
2. Juni 1911	dto.	dto.	III	2·50 3·50 2·50	1·0316 1·0319 1·0313	4·16 3·98 4·13	13·15 13·01 13·04	4·07	9 Jahre alt Gekalbt Anfang Februar Grünfutter
8. Juni 1911	Stift Geras	dto.	IV	3·00 4·00 3·00	1·0314 1·0326 1·0315	5·20 4·55 5·50	14·35 13·87 14·74	5·03	4½ Jahre alt Gekalbt im Februar Nur Grünfutter
12. Juni 1911	Allentsteig	dto.	VII	3·00 2·50 2·50	1·0307 1·0322 1·0312	3·92 2·92 4·08	12·64 11·82 12·96	3·66	4½ Jahre alt Gekalbt Mitte April Grünfutter (Heu, Stroh)
13. Juni 1911	Litschau	dto.	VIII	4·00 2·00 2·00	1·0312 1·0287 1·0332	2·93 9·03 4·10	11·58 18·27 13·48	4·74	9 Jahre alt Gekalbt 13. Mai Grünfutter, gedämpfte Kartoffel, Kornkleie (Weidegang)

13. Juni 1911	Litschau	Waldviertler Originalland- schlag	IX	Abendmilch Frühmilch Mittagsmilch	3.00 1.50 1.50	1.0353 1.0312 1.0332	2.72 3.52 3.98	12.35 12.29 13.34	3.23	9 Jahre alt Gekalbt Dezember Futter wie bei VIII
18. Juni 1911	Gemeinde Geras	dto.	X	Abendmilch Frühmilch Mittagsmilch	2.00 2.25 1.50	1.0312 1.0322 1.0309	4.12 3.07 5.20	13.01 12.00 14.23	3.99	Alter? Gekalbt 20. Novemb. 1910 Grünklee
19. Juni 1911	dto.	Scheinfelder	XI	Abendmilch Frühmilch Mittagsmilch	durchsch. 9 1/2 l tägl.	1.0332 1.0331 1.0316	3.70 1.00 4.00	13.00 9.74 12.96	2.71	Alter? Gekalbt 16. April 1911 Grünklee
27. Juni 1911	Groß-Gerungs	Waldviertler Originalland- schlag	XIV	Abendmilch Frühmilch Mittagsmilch	1.75 2.00 1.30	1.0348 1.0340 1.0339	5.20 5.00 5.06	15.20 14.76 14.81	5.00	7 Jahre alt Gekalbt Mitte Dezember Heuhäcksel
28. Juni 1911	Arbesbach	dto.	XV	Abendmilch Frühmilch Mittagsmilch	3.20 4.00 2.50	1.0333 1.0336 1.0335	3.10 2.70 3.13	12.31 11.90 12.39	3.97	7 bis 8 Jahre alt Gekalbt Anfang März Grünfutter
29. Juni 1911	Groß-Gerungs	dto.	XVI	Abendmilch Frühmilch	2.10 2.50	1.0319 1.0340	5.83 3.90	15.23 13.44	4.78	9 Jahre alt Gekalbt Mitte April Heuhäcksel im Trank
14. Nov. 1911	Langau	dto.		Abendmilch Frühmilch Mittagsmilch	nicht an- gegeben	1.0325 1.0343 1.0337	5.03 3.77 4.95	14.43 13.36 14.63	4.50	5 1/2 Jahre alt

Rapskuchen . . . . .	135
Kürbiskuchen . . . . .	131
Melassefutter . . . . .	115
Sonnenblumenkuchen . . . . .	97
Sesamkuchen . . . . .	94
Maisschlempen . . . . .	62
Trockenschnitte . . . . .	43
Kokoskuchen . . . . .	28
Erdnußkuchen . . . . .	20
Palmkernkuchen . . . . .	20
Fleischmehle . . . . .	16
Kleie . . . . .	15
Leinkuchen . . . . .	14
Reisfuttermehle . . . . .	8
Kürbiskleien . . . . .	5
Baumwollsaatkuchen . . . . .	1
Hirsepoliermehle . . . . .	4
Verschiedene . . . . .	146
Zusammen . . . . .	957

Im allgemeinen hat eine kleine Verschiebung in den einzelnen Sorten stattgefunden. Sonnenblumenkuchen trafen bedeutend weniger ein; viele als Sonnenblumenkuchen erklärte Kuchen waren Gemische aus Sonnenblumenkuchen und Kürbiskuchen. Die Zahl der Sesamkuchen hat sich verdoppelt, die der Maisschlempen, Trockenschnitte, Rapskuchen und Kokoskuchen stark vermehrt. Die Menge der vorhandenen Nährstoffe entsprach im ganzen dem garantierten Gehalt.

Die Maximal-, Minimal- und Mittelgehalte der hauptsächlichsten Futtermittel waren (s. Tabelle S. 359):

Der Einladung des Vorstandes der III. Sektion (für Milchwirtschaft) der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien Folge leistend, hielt der Berichterstatter einen Vortrag „Ueber die in der letzten Zeit durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Marktmilchkontrolle in Wien“.

#### 4. Weinbau, Kellerwirtschaft usf. \*

(Berichterstatter: Bruno Haas.)

Auf dem Gebiete des Weinbaues, der Kellerwirtschaft usf. wurde die Anstalt im verflossenen Jahre durch die auf Ansuchen von Behörden und Parteien ausgeführten Analysen in noch höherem Maße als im Vorjahre in Anspruch genommen.

Von besonderem Interesse sind die von den *k. k. Kellerei-*inspektoren eingesendeten Proben und die Gutachten, die von den vom *k. k. Ackerbauministerium* der *k. k. Versuchsstation* beigegebenen Sachverständigen erstattet wurden.

		Wasser	Protein	Fett	Zucker
		P r o z e n t			
Melassefutter . . .	Minim.	10·81	9·92	0·40	20·71
	Maxim.	28·10	25·70	6·23	38·15
	Mittel	16·16	14·81	1·71	29·67
Rapskuchen . . .	Minim.	5·83	30·21	1·23	
	Maxim.	10·50	39·54	14·80	
	Mittel	8·12	35·21	8·45	
Sonnenblumenkuchen	Minim.	3·34	25·89	7·10	
	Maxim.	10·21	44·91	25·24	
	Mittel	6·26	34·36	17·93	
Kürbiskucheff . . .	Minim.	0·94	39·70	7·34	
	Maxim.	11·16	63·94	28·18	
	Mittel	6·89	50·87	17·84	
Sesamkuchen . . .	Minim.	5·43	34·73	8·14	
	Maxim.	11·01	52·61	15·38	
	Mittel	8·65	40·34	10·42	
Leinkuchen . . .	Minim.	4·03	30·56	3·45	
	Maxim.	11·98	48·41	18·44	
	Mittel	8·93	34·22	7·92	
Kokoskuchen . . .	Minim.	6·14	16·91	7·12	
	Maxim.	10·70	23·88	18·74	
	Mittel	8·44	21·01	11·15	
Trockenschlempe . .	Minim.	5·78	14·12	6·24	
	Maxim.	16·30	44·90	25·63	
	Mittel	8·22	27·62	12·23	
Reisfuttermehl . .	Minim.	8·84	7·42	8·51	
	Maxim.	11·92	14·63	15·40	
	Mittel	9·90	12·33	12·45	

#### A. Von Behörden und Privaten eingesendete Proben:

Zahl der Proben:

Traubenmoste und -weine . . . . .	2331
Fruchtsäfte und -weine . . . . .	19
Spirituosen . . . . .	89
Spiritus . . . . .	11

	Zahl der Proben:
Bier . . . . .	5
Alkoholfreie Getränke . . . . .	3
Essig . . . . .	21
Marmeladen . . . . .	3
Konserven . . . . .	2
Zuckerlösungen . . . . .	3
Zuckerkulör . . . . .	1
Essenzen . . . . .	12
Wermutpulver . . . . .	1
Fuselöl . . . . .	1
Weingeläger . . . . .	1
Entfärbungsmittel . . . . .	3
Klärmittel . . . . .	2
Asbest . . . . .	5
Natriumbisulfit . . . . .	3
Kupfervitriol . . . . .	2
Steinschwefel . . . . .	1
Weinflaschen . . . . .	3
Ebullioskope . . . . .	12
Destillierapparat . . . . .	1
Summe . . . . .	2535

Von den Traubenmosten und -weinen waren:

	Zahl der Proben:
Traubenmoste . . . . .	18
Weißweine . . . . .	1012
Rotweine . . . . .	451
Schillerweine . . . . .	44
Süßweine . . . . .	755
Aromatisierte Weine . . . . .	37
Schaumweine . . . . .	10
Preßweine . . . . .	4
Summe . . . . .	2331

759 von den eingesendeten Weinen wurden untersucht, um ihre Eignung zur Einfuhr in das Deutsche Reich amtlich zu bestätigen, und zwar 414 Weiß- und Rotweine und 345 Süßweine.

Beanständet wurden folgende Proben:

a) Weine.

	Zahl der Proben:
Als weinhaltige Getränke im Sinne des Weingesetzes . .	94
„ verdorben im Sinne des Lebensmittelgesetzes . .	64



	Zahl der Proben:
Wegen Zusatzes von Alkohol . . . . .	11
„ „ „ denaturiertem Spiritus . . . . .	1
„ „ „ Weinsäure . . . . .	1
„ „ „ Saccharin . . . . .	3
„ „ „ Stärke Zucker . . . . .	1
„ zu hohen Gehaltes an Kaliumsulfat . . . . .	17
„ „ „ „ freier schwefliger Säure . . . . .	12
„ Färbung mit Teerfarbstoff . . . . .	1
„ „ „ Safflor . . . . .	2
„ fälschlicher Bezeichnung eines Weißweines geringer Qualität als „Steinwein“ . . . . .	1
„ fälschlicher Bezeichnung eines Weißweines geringer Qualität als „Liebfrauenmilch“ . . . . .	1
„ fälschlicher Bezeichnung eines Weißweines geringer Qualität als „Tokajer“ . . . . .	1
„ fälschlicher Bezeichnung eines Rotweines geringer Qualität als „Vöslauer Goldeck“ . . . . .	1
„ fälschlicher Bezeichnung eines Obstschaumweines als „Wiesling Sekt“ . . . . .	1
„ fälschlicher Bezeichnung eines in Niederösterreich erzeugten Schaumweines als französischer Champagner . . . . .	1
„ fälschlicher Bezeichnung eines mit Zucker versüßten Wermutweines als „echter ungarischer Wermut“ . . . . .	1
„ fälschlicher Bezeichnung mit Zucker versüßter gewöhnlicher Weine mit geringem Alkoholgehalt als „Süßweine“ . . . . .	4
Summe . . . . .	218

#### b) Weinmoste.

	Zahl der Proben:
Wegen Zusatzes von Wasser und Zucker . . . . .	2
„ Bezeichnung eines alkoholhaltigen Traubenmostes als „alkoholfreier Traubenmost“ . . . . .	1
Summe . . . . .	3

#### c) Spirituosen.

	Zahl der Proben:
Wegen Versetzens eines Bitterlikörs mit drastisch wirkenden Stoffen . . . . .	1
„ Bezeichnung von Fassonkognak als „Kognak“ oder „echter Kognak“ . . . . .	9
„ Bezeichnung von gestrecktem Kognak als „echter Kognak“ . . . . .	1

	Zahl der Proben :
Wegen Bezeichnung von Fassonrum als „Jamaikarum“	2
„ „ „ aromatisiertem verdünnten	
„ Sprit als „Franzbranntwein“ . . . . .	3
„ Bezeichnung eines Kräuterlikörs als „Kräuterwein“	1
„ Verunreinigung eines Kognaks mit Petroleum .	1
Summe . . .	18

d) Essig.

	Zahl der Proben:
Wegen Bezeichnung eines gewöhnlichen Speiseessigs als	
„Weinessig“ . . . . .	1
„ abnormen Eisengehaltes eines Essigsprits . . .	1
Summe . . .	2

e) Diverse Proben.

	Zahl der Proben
Konserven wegen zu hohen Kupfergehaltes . . . . .	1
Asbestwegen zu stark entsäuernder Wirkung auf den Wein	1
Weinklärmittel wegen Gehaltes an Zitronensäure . . . .	1
Entfärbungskohle wegen Gehaltes an Tieröl . . . . .	1
Weinflaschen wegen stark entsäuernder Wirkung auf	
den Wein . . . . .	2
Summe . . .	6

Im ganzen wurden demnach 247 Proben beanständet.

B. Von den k. k. Kellereiinspektoren eingesendete Proben:

	Zahl der Proben:
Traubenmoste und -weine . . . . .	1036
Fruchtsäfte und -weine . . . . .	20
Liköre . . . . .	11
Met . . . . .	1
Zuckerlösungen . . . . .	2
Mostsubstanzen . . . . .	12
Essenzen . . . . .	5
Weingeläger . . . . .	1
Wermutkräutermischung . . . . .	1
Chinapulver . . . . .	1
Mandelschalen . . . . .	1
Schwefelschnitten . . . . .	1
Antiferment . . . . .	1
Summe . . .	1093

Von den Traubenmosten und -weinen waren:

	Zahl der Proben:
Traubenmoste . . . . .	9
Weißweine . . . . .	392
Rotweine . . . . .	113
Schillerweine . . . . .	16
Süßweine . . . . .	239
Aromatisierte Weine . . . . .	142
Schaumweine . . . . .	115
Chinaweine . . . . .	4
Preßweine . . . . .	6
Summe . . . . .	1036

Beanständet wurden teils auf Grund der chemischen Analyse, teils auf Grund des Befundprotokolls, teils auf Grund des Gutachtens der vom k. k Ackerbauministerium der Anstalt beigegebenen Sachverständigen auf dem Gebiete des Weinbaues und des Weinhandels folgende Proben:

	Zahl der Proben:
Als weinhältige oder weinähnliche Getränke im Sinne des Weingesetzes . . . . .	164
Als verdorben im Sinne des Lebensmittelgesetzes . . . . .	72
Wegen Zusatzes von Alkohol . . . . .	1
„ „ „ Glyzerin . . . . .	4
„ „ „ Weinsäure . . . . .	2
„ „ „ Salicylsäure . . . . .	2
„ „ „ Kochsalz . . . . .	1
„ „ „ Kaliummetasulfit . . . . .	1
„ Färbung mit Teerfarbstoff . . . . .	4
„ „ „ Safflor . . . . .	2
„ zu hohen Gehaltes an Kaliumsulfat . . . . .	26
„ „ „ „ freier schwefliger Säure . . . . .	7
„ Herstellung und Verkaufes von Chinawein außerhalb der Apotheken . . . . .	6
„ Herstellung und Verkaufes von Mostsubstanzen . . . . .	7
„ Bezeichnung von mit Zucker aufgebessertem Wein als „Naturwein“ . . . . .	7
„ Bezeichnung von mit Zucker, Rosinen oder Korinthen hergestelltem Süßwein als „Naturwein“, „Strohwein“ oder „Ausbruch“ . . . . .	28
„ Bezeichnung von mit Zucker versüßtem Wein als „Tokajer“ . . . . .	2
„ Bezeichnung mit Zucker versüßter gewöhnlicher Weine mit geringem Alkoholgehalt als „Süßweine“ . . . . .	6
„ Bezeichnung von mit Zucker und Alkohol versetztem gewöhnlichem Wein als „Lacrimae Christi“ . . . . .	1

	Zahl der Proben:
Wegen Bezeichnung von mit Zucker und Alkohol versetztem und mit Karamel gefärbtem Weine als „Malaga” . . . . .	1
„ Bezeichnung von rotem Süßwein als „Rotwein” . . . . .	7
„ „ „ Rotwein oder rotem Süßwein als „Blutwein” . . . . .	6
„ Bezeichnung von Bitterlikör als „Bitterwein” . . . . .	8
„ „ „ mit Kohlensäure imprägnierten Schaumweinen als „Sekt” . . . . .	4
„ Bezeichnung von im Inlande erzeugten Schaumweinen als französische Champagner . . . . .	62
„ Bezeichnung eines aromatisierten und mit Kohlensäure imprägnierten weinähnlichen Getränkes als „Apfelschaumwein” . . . . .	1
„ Bezeichnung einer mit Karamel gefärbten Essigessenz als „Mostessenz” . . . . .	1
„ Verkaufes einer konzentrierten, aromatisierten, Weinsäure und Weinstein enthaltenden Zuckerlösung als „Essenz zur Erzeugung von alkoholfreiem Traubenwein” . . . . .	1
„ Verkaufes eines Fluorammonium enthaltenden Konservierungsmittels . . . . .	1
Summe . . . . .	434

Von den durch die k. k. Kellereinspektoren eingesendeten Proben sind also 434, oder nahezu 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, beanständet worden.

C. Gutachten der vom k. k. Ackerbauministerium der k. k. Versuchsstation beigegebenen Sachverständigen.

a) Gutachten der Sachverständigen auf dem Gebiete des Weinbaues und des Weinhandels:

1. Im Sinne des Weingesetzes muß der zum Schwefeln der Fässer verwendete Schwefel vollkommen rein sein. Es dürfen daher weder dem Schwefel noch den Schwefelschnitten riechende, färbende oder irgendwelche andere Substanzen zugesetzt werden und es ist demnach die Verwendung von Gewürzeinschlag, Kräutereinschlag, Buketteinschlag, gefärbtem Schwefeelschlag u. dgl. zum Schwefeln der Fässer unstatthaft.

2. Der nach § 5 des Weingesetzes gestattete Zusatz von Konsumzucker zur Verbesserung von Most und zum Umgären von Wein soll in der Regel nicht mehr als höchstens 5 kg pro 1 hl betragen. Nur bei Mosten, die bloß 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> oder noch weniger Zucker enthalten, ist ein Zusatz von 6 kg Zucker pro 1 hl gestattet.

3. Die Menge des nach § 9 des Weingesetzes für den eigenen Hausbedarf erzeugten Tresterweines darf nicht größer sein als dies für die dabei in Betracht kommenden Personen nötig ist. Die Sachverständigen sind der Ansicht, daß für den Hausbedarf im allgemeinen 2 l Tresterwein pro Person und Tag vollkommen ausreichen.

4. Die Bezeichnung „Tresterweinessig“ ist nicht handelsüblich und ihre Verwendung wegen der möglichen Verwechslung mit Weinessig unstatthaft. Aus Trestern erzeugter Essig darf im Sinne der Beschlüsse des Lebensmittelbeirates nur als „Essig“ kurzweg oder als „Speiseessig“ bezeichnet werden.

5. Die Bezeichnung eines roten Süßweines als „Karlowitzer“ und eines weißen Süßweines als „Ruster“, die vor dem Erscheinen des Weingesetzes vom 12. April 1907, R. G. Bl. Nr. 210, handelsüblich war, ist seit dem Inkrafttreten dieses Gesetzes ohne ausdrückliche Hinzufügung des Wortes „Süßwein“ unstatthaft.

6. Die Anwendung des Patent-Steinschwefels „Sanafusti“ in der Kellerwirtschaft ist unter der Voraussetzung, daß er nur reinen Schwefel enthält, zulässig.

b) Gutachten der Sachverständigen aus den Kreisen der Spirituosenherzeuger und -händler.

1. Der Zusatz von Glyzerin und Ammoniak zu Branntwein und Likören ist unstatthaft.

2. „Absinth“ ist die handelsübliche Bezeichnung für Absinthbranntwein, gleichgiltig ob dieser auf kaltem oder warmem Wege erzeugt wurde. Es ist nicht handelsüblich, zwischen dem mit Essenzen hergestellten und dem mit Zusatz von Kräutern erzeugten Absinth in der Bezeichnung einen Unterschied zu machen.

3. Die Verwendung von natürlichen oder künstlichen Fruchtäthern zur Bereitung von Likören ist zulässig, doch darf die zugesetzte Menge nicht mehr als höchstens 5 g pro 1 l betragen.

4. Die Verwendung von synthetisch hergestellten Riech- und Geschmacksstoffen, wie Vanillin, künstliches Rosenöl u. dgl. zum Aromatisieren von Likören ist nicht zu beanstanden.

5. Die Verwendung von Kristallsirup (Stärkezuckersirup) zur Erzeugung von Likören ist gestattet, vorausgesetzt, daß er den Anforderungen des Lebensmittelgesetzes entspricht.

6. Die Bezeichnung „Essigwein“ für einen zur Erzeugung von Weinessig verwendbaren „essigstichigen Wein“ ist nicht handelsüblich.

7. Die Bezeichnung „Tresterweinessig“ ist nicht handelsüblich und kann zum Mißbrauch der Bezeichnung „Weinessig“ Anlaß geben. Den Beschlüssen des Lebensmittelbeirates entsprechend darf ein Essig, der nicht aus Naturwein durch Essiggärung hergestellt ist und daher auch aus Trestern erzeugter Essig, nur als „Essig“, „Speiseessig“ oder „Tafelessig“ bezeichnet werden.

8. Die Frage, wieviel echtes Weindestillat ein gestreckter Kognak enthalten darf, um noch als „Kognak“ bezeichnet werden zu können, läßt sich nur mit dem Hinweis auf die Beschlüsse des Lebensmittelbeirates beantworten, nach welchen ein mit Sprit oder verdünntem Sprit gestreckter Kognak als „Kognak“ bezeichnet werden kann, wenn er Geruch und Geschmack eines Weindestillates noch in ausreichendem Maße besitzt. Zahlenmäßig läßt sich der Gehalt eines Kognaks an echtem Weindestillat nicht begrenzen, weil echte Weindestillate verschiedene Konzentration haben können.

9. Die Erzeugung von Essig aus getrockneten Feigen, Rosinen oder Korinthen und seine Bezeichnung als „Speiseessig“ oder „Tafelessig“ ist zulässig. Aus Feigen hergestellter Essig kann auch „Feigenessig“ genannt werden. Die Bezeichnung eines aus Rosinen oder Korinthen erzeugten Essigs als „Rosinenessig“ oder „Korinthenessig“ kann zur Täuschung Anlaß geben, daß damit ein Weinessig gemeint sei, und ist daher unzulässig.

10. Ein mit Sprit (Alkohol) versetzter Weinessig darf ebenso, wie dies bezüglich des Zusatzes von Essigsprit vom Lebensmittelbeirat entschieden wurde, nicht als „Weinessig“ bezeichnet werden. Nach den Beschlüssen des Lebensmittelbeirates ist die Bezeichnung „Weinessig“ nur für einen mit Wasser verdünnten echten Weinessig zulässig, der Zusatz von Alkohol demnach ausgeschlossen. Ueberdies kann der dem Weinessig zugesetzte Alkohol sich leicht in Essigsäure verwandeln und es hat dann der Alkoholzusatz dieselbe Wirkung wie der Zusatz von Essigsprit. Es darf daher ein mit Sprit (Alkohol) oder mit Essigsprit versetzter Weinessig auch nicht unter der Bezeichnung „spritisierter Weinessig“ oder „spritisierter Tafelweinessig“ in Verkehr gebracht werden.

11. Bezüglich der Herkunftsbezeichnung von gewöhnlichem Speiseessig oder Tafelessig soll das von den Sachverständigen für die Beurteilung von „Punsch“ bereits abgegebene

Gutachten sinngemäß Anwendung finden. Demnach hat hierfür folgender Grundsatz zu gelten: Gegen die Bezeichnung von Essig, Speiseessig oder Tafelessig in Verbindung mit Namen von Orten, nach welchen bekannte Weine nicht benannt werden, z. B. „Wiener Essig“, „Prager Essig“ u. dgl., ist nichts einzuwenden. Die Bezeichnung von Essig, Speiseessig oder Tafelessig in Verbindung mit Namen von Orten, nach welchen bekannte Weine benannt werden, z. B. „Gumpoldskirchner Essig“, „Klosterneuburger Essig“ u. dgl., ist im Sinne des Lebensmittelgesetzes als eine falsche Bezeichnung zum Zwecke der Täuschung zu betrachten und daher unstatthaft.

#### *D. Sonstige Tätigkeit.*

Auf Grund der vom k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß Z. 1532 vom 16. Jänner 1909 (V. St. Z. 249) der Firma Camis & Stock in Triest erteilten Bewilligung sind auch im abgelaufenen Jahre unter jedesmaliger Aufsicht eines Beamten der Anstalt Plombierungen im Etablissement dieser Firma vorgenommen worden.

Adjunkt Fischer hielt wie in den Vorjahren beim Gewerbe-förderungskurse der Genossenschaft der Gastwirte in Wien Vorträge über die Anwendung der Chemie in der Kellerwirtschaft.

Veröffentlicht wurden folgende Arbeiten:

1. Dr. Bruno Haas: Die Gutachten der vom k. k. Ackerbauministerium der k. k. Versuchsstation beigegebenen Sachverständigen auf dem Gebiete des Weinbaues und des Weinhandels und ihre Begründung (Oesterreichischer Weinbaukalender, S. 108).

2. Viktor Kreps: Das Auffärben von Weißwein mit Safflorgelb und dessen Nachweis im Wein (Archiv für Chemie und Mikroskopie 1912, S. 24)

3. Dr. Josef Mayrhofer: Arbeiten auf dem Gebiete der Weinchemie aus dem Jahre 1910 (ebenda, S. 186).

4. Derselbe: Beiträge zur Frage der Entsäuerung der Weine (ebenda, S. 61).

5. Derselbe: Ueber den Nachweis von Methylalkohol in Aethylalkohol (ebenda, S. 183).

#### **5. Moorkultur und Torfverwertung.**

(Berichterstatter: W. Bersch.)

Versuchstätigkeit. Die zu Admont im Jahre 1911 durchgeführten und eingeleiteten Versuche betrafen die Fortsetzung der Beobachtungen über die Eignung verschiedener Mischungen

zur Ansaat von Dauer-, Wechsel- und Klee graswiesen, sowie die unmittelbare Anlage von Kun stwiesen auf wenig zersetztem Hochmoore ohne vorangehenden Anbau von Hackfrüchten. Sie beschäftigten sich ferner mit Beobachtungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel, wobei sich ergab, daß Kartoffelsorten, die von anscheinend gesunden Pflanzen stammten, auch zu Admont gesund blieben, als sie auf einem Damme angebaut wurden, der noch nie Kartoffel getragen hatte.

Auf Veranlassung des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich wurde unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. W. Mitlacher ein Anbauversuch mit Pfefferminze (*Mentha piperita*) zu Admont durchgeführt. Die Setzlinge wurden in dem im Hochmoore gelegenen Gemüsegarten ausgepflanzt und entwickelten sich ungemein üppig. Der Ertrag kam annähernd dem gleich, der sich auf gutem Ackerboden bei Volldüngung erzielen läßt; die Qualität des Oeles bezeichnete Herr Prof. Mitlacher als ausgezeichnet.

Die Beobachtungen über die Eignung des Beinwell (*Comphrey*) und des Topinambur als Futterpflanzen wurden fortgesetzt, ebenso die meteorologischen Beobachtungen, die nun schon einen Zeitraum von 6 Jahren umfassen.

Eine im Laboratorium zu Wien von den Herren Zailer und Wilk durchgeführte Arbeit beschäftigte sich mit der Ermittlung des Einflusses des Vertorfungsprozesses auf die Zusammensetzung von Carextorf. Als Versuchsmaterial dienten Torfproben aus dem 11½ m mächtigen Ossiacher Moore in Kärnten, das aus reinem Carextorf aufgebaut ist. Die Ergebnisse der Untersuchungen bestätigten die Resultate der früheren Arbeiten der Verfasser über die Veränderung der chemischen Zusammensetzung mit zunehmender Vertorfung. Die Untersuchung vollständiger Profile läßt keine anderen Schlüsse zu, als die chemische Analyse einzelner Torfproben aus verschiedenen Torflagern, wenn diese nur aus denselben Pflanzen entstanden sind und nach der mikroskopischen Beurteilung der Pflanzenzellen das analoge Vertorfungsstadium aufweisen.

Untersuchungstätigkeit. Die Untersuchungstätigkeit erstreckte sich wie bisher auf die Untersuchung der eingelangten Torfproben, deren Anzahl im Berichtsjahre 132 betrug. Ziemlich häufig langten auch wieder Torfstreuproben zum Zwecke der Bestimmung des Wassergehaltes ein, von denen viele des zu



hohen Wassergehaltes wegen beanstandet werden mußten. Um die Erlangung einheitlicher Untersuchungsergebnisse bei der Begutachtung von Kultur-, Torfstreu- und Brenntorfproben an den Versuchsstationen Oesterreichs zu sichern, beschloß der „Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen Oesterreichs“ die Ausarbeitung von Vorschriften für die Probenahme, Untersuchung und Begutachtung, womit der Berichterstatter betraut wurde.

Kulturtechnische Tätigkeit. Im Berichtsjahre erstreckte sich die kulturtechnische Tätigkeit in erster Linie auf die Durchführung der Entwässerungsarbeiten im Hauser Moore in Tirol und im Kirchhamer Moore in Salzburg. Beide Arbeiten erforderten die ununterbrochene Anwesenheit je eines Beamten der Abteilung als Bauleiter, und zwar während 172 Tagen.

Die Entwässerung des Hauser Moores wurde im Sommer 1911 beendet. Ein ausführlicher Bericht über diese Arbeiten wird in der „Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung“ erscheinen.

Mit der Durchführung der Entwässerungsarbeiten im Kirchhamer Moore bei Maishofen wurde am 30. Juni begonnen und die Arbeit bis 2. Dezember fortgesetzt. Bisher ist der mehr als 2 km lange Hauptentwässerungsgraben nebst mehreren Nebengräben und Drainagen fertiggestellt. Durch die Melioration des 107 ha großen Kirchhamer Moores werden 86 ha gute Süßwiesen und Weiden geschaffen und rund 21 ha Torfgründe der Abtorfung bis 4½ m Tiefe erschlossen.

Die Entwässerungsprojekte für das Keutschacher-, Wörgler-, Weyrer- und Roß-Moor kamen in Interessentenversammlungen zur Verhandlung und Besprechung. Das erste und zweite Projekt wird nun endgiltig ausgearbeitet und 1912 zur Durchführung der wasserrechtlichen Verhandlung eingereicht werden. Das Projekt für die Entwässerung des Roßmoos ist schon vorgelegt worden. Das Weyrermoorprojekt mußte zum Zwecke der Berücksichtigung örtlicher Wünsche eine Erweiterung erfahren, indem drei andere Moore der nächsten Umgebung dem Projekte angeschlossen wurden. Die Aufnahme dieser Objekte erfolgte im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums (Erlaß Z. 20815 vom 8. Juni 1911, V. St Z. 3512) im Herbst des Berichtsjahres durch Herrn Ing. Jul. Heisig, der auch die Drainagearbeiten auf der Moorbirtschaft Admont und die technischen Arbeiten auf der Beispielswirtschaft in Leopoldskron bei Salzburg beaufsichtigte.

**Moorstatistik.** Die moorstatistischen Erhebungen in Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Kärnten, Tirol und Mähren wurden schon im Jahre 1910 beendet. Das gesammelte Material wurde nun einheitlich verarbeitet und unter dem Titel: Nachweis der Moore in Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Kärnten, Krain, Tirol und Mähren. Im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums herausgegeben von der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien. Wien 1911 (XII und 109 Seiten) veröffentlicht.

Die Moorfläche der Länder Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Kärnten, Krain, Tirol und Mähren beträgt insgesamt 26.574·4 *ha*, und zwar sind vorhanden:

Kronland	Anzahl der Moore	Hochmoore	Davon sind Uebergangsmoore	Niedermoores	Gesamtfläche der Moore in <i>ha</i>	Höhenlage in <i>m</i>
Niederösterreich . .	199	184	6	9	3378·0	184—1032
Oberösterreich . . .	199	177	2	20	3160·3	420—1598
Steiermark . . . . .	86	54	12	20	2267·8	629—1523
Kärnten . . . . .	130	28	—	102	4184·4	420—1463
Krain . . . . .	6	5	—	1	10.243·7	288—1200
Tirol . . . . .	105	34	—	71	2280·9	209—2100
Mähren . . . . .	140	43	18	79	1059·3	209—1278
	855	525	38	302	26.574·4	184—2100

Nicht aufgenommen wurden die als „saure Wiesen“ bekannten ausgedehnten Flächen unserer Alpenländer, die sehr häufig ebenfalls als Moore, in denen die Torfbildung erst begonnen hat, anzusprechen sind. Diese „sauren Wiesen“ tragen fast nur minderwertige Futter- und Streupflanzen, sind zumeist stark vermoost und liefern wenig und schlechtes Heu, oft auch nur Streu. Auch diese Böden, die sich — eben der beginnenden Torfbildung wegen — durch verhältnismäßig hohen Stickstoffgehalt auszeichnen und überhaupt nach den Grundsätzen der Moorkultur melioriert werden müssen, kann man leicht in ebenso wertvollen Kulturboden umwandeln, wie die Moore selbst.

Zieht man nur jene Moore in Betracht, die in einer Meereshöhe bis einschließlich 1000 *m* liegen, so gelangt man zu den folgenden Zahlen:

Niederösterreich . . . .	3371'0 ha
Oberösterreich . . . .	3046'0 ha
Steiermark . . . . .	2125'0 ha
Kärnten . . . . .	4166'9 ha
Krain . . . . .	10.200'0 ha
Tirol . . . . .	1945'0 ha
Mähren . . . . .	1045'0 ha
Zusammen . . . . .	25.900'4 ha

Es handelt sich mithin um eine sehr bedeutende, verhältnismäßig leicht urbar zu machende Fläche, die unter günstigen klimatischen Verhältnissen liegt und, selbst wenn wir von den erwähnten beginnenden Moorbildungen, den „sauren Wiesen“ absehen, die vollste Aufmerksamkeit verdient.

**Torfverwertung.** Auf dem Gebiete der Torfverwertung erstreckt sich die Tätigkeit hauptsächlich auf die Errichtung neuer Torfstreuwerke und auf die Ueberwachung der bestehenden Betriebe. Hierüber berichtet Herr Adjunkt Zailer:

Die genossenschaftlichen Torfstreuwerke in Maishofen und Achental, Hart, Regenfeld und Mattersdorf wurden in der Zeit vom 24. bis 27. Juni 1911 durch den k. k. Moorkulturinspektor Jul. Koppens der Kollaudierung unterzogen und hierauf den Genossenschaften zur weiteren Benutzung übergeben; die beiden ersten Werke hat auch Herr Ministerialrat Dr. Freih. v. Rinaldini im Laufe des Sommers inspiziert.

Das Werk in Maishofen wurde mit einer kleinen Hochdruckturbine ausgestattet; dieser Versuch hat sich sehr gut bewährt. Solche Hochdruckturbinenanlagen sollen künftighin beim Bau kleinerer Genossenschaftswerke öfters angewandt werden.

Das Achenkirchner Werk ist für eine größere Erzeugung berechnet und deshalb mit einer Drahtseilförderanlage ausgestattet. Ihr Antrieb erfolgt gemeinsam mit dem Reißwolf durch ein Wasserrad, die Kraft überträgt ein Drahtseil. Die Förderung des Torfes von dem etwa 550 m entfernten und ziemlich hoch gelegenen Torflager geht sehr schnell vor sich und ist so eingerichtet, daß ein Junge im Werk gleichzeitig die Förderung und das Zerreißen des Torfes beaufsichtigen kann.

In Mattersdorf und Achental werden die Werke mit Göpeln, in Hart und Regenfeld jedoch mit Wasserrädern betrieben.

Das Torfstreuwerk in Moosburg wurde fertiggestellt und arbeitet zur vollsten Zufriedenheit. Auch das große Werk in

St. Georgen wurde im Laufe des Sommers unter Dach gebracht und bedarf nur noch der Einmontierung der Maschinen. Dagegen war es in Keutschach nicht möglich, das Gebäude in der projektierten Größe auszuführen, weil das Bauholz von der Genossenschaft nicht beigelegt worden ist. Um hier die Viehbesitzer von den Vorteilen der Torfstreu zu überzeugen, war es notwendig, vorerst eine größere Menge Torf zu stechen, woraus im Frühjahr mittels eines Reißwolfes mit Göpelbetrieb Torfstreu zu Versuchszwecken hergestellt werden soll. Nachher, wenn gute Erfahrungen vorliegen, wollen die Mitglieder an den Bau eines größeren Werkes schreiten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch anderwärts. In solchen Orten soll in Zukunft nicht sofort auf Anregung einzelner Besitzer ein größeres Genossenschaftswerk gebaut werden, sondern es wird vorerst einem der unternehmenderen Bauern ein Hand- oder Kraftreißwolf leihweise überwiesen. Zu diesem Zwecke stehen nunmehr 10 Reißwölfe zur Verfügung, von denen einer bereits in St. Valentin bei Seis in Südtirol aufgestellt worden ist.

Neu errichtet wurde ein großes Genossenschaftstorfstreuwerk am Blinkingmoos bei Strobl, dessen Schaffung die Filiale St. Gilgen der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft angeregt hat, um den infolge Einstellung der Waldstreuabgabe seitens der Staatsforste auftretenden Streumangel zu beheben. Der Betrieb wird im Frühjahr 1912 aufgenommen werden.

Für 1912 ist die Errichtung einiger neuer Torfstreuwerke geplant; die nötigen Erhebungen und Vorarbeiten wurden schon im Berichtsjahre gepflogen. Es sollen drei größere, mit Wasserkraft betriebene Torfstreuwerke in Vals, Tirol, in Kaprun und in Göriach, Salzburg und zwei kleinere in Gnesau, Kärnten und Fiaavé, Südtirol errichtet werden. Am Ende des Betriebsjahres bestanden 22 genossenschaftliche Torfstreuwerke, die sich unter ständiger Beaufsichtigung der Anstalt befinden. Diese Aufsicht und die Bauleitung der neuerrichteten Werke erforderten heuer 71 Tage und den einmaligen Besuch der Werke.

Belehrende Tätigkeit. Die belehrende Tätigkeit bestand einerseits in der Leitung und Beaufsichtigung der „Moorwirtschaft Admont“ und der größeren und kleineren Beispielanlagen, anderseits in der Abhaltung von Kursen und Vorträgen in Admont und an anderen Orten, in der Erstattung von Gutachten und in der Veröffentlichung von Schriften aufklärenden Inhaltes.

Die „Moorwirtschaft Admont“ wurde nach der Richtung ausgestaltet, daß sie als Beispiel eines zweckmäßig bewirtschafteten Moorbesitzes, der in erster Linie Futterbau betreibt, dienen soll; ein ausführlicher Bericht hierüber wird in der „Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung“ erscheinen.

Beispielsobjekte für zweckmäßige Moorkultur, in erster Linie für Futterbau, bestanden im Laibacher Moore (Bauernwirtschaft in Schwarzdorf), zu Moosburg, St. Georgen am Längsee und Arlsdorf in Kärnten und in Rohrmoos in der Ramsau ob Schladming, im Gebiete der Wassergenossenschaft zu Irdning und in Kainisch in Steiermark, im Leopoldskronmoore bei Salzburg, zu Gries am Brenner und zu Kaltern in Tirol. Sie bezwecken in erster Linie, die Besitzer und ihre Nachbarn mit dem Verfahren der Moorkultur vertraut zu machen, ihnen die Umwandlung der fast ganz ertragslosen Flächen in Kunstwiesen zu zeigen und sie über die erzielbaren Erfolge zu belehren. Im großen und ganzen entsprechen diese Beispielsobjekte ihrer Aufgabe, wenn sich auch der Erfolg zumeist nicht unmittelbar an ihre Schaffung und die Durchführung des Programmes anschließt. Denn die Besitzer solcher zur Aneiferung angelegten Moormusterwiesen pflegen in dem Momente, wo ihnen nach einer Subventionsdauer von drei oder vier Jahren das Objekt wieder zur eigenen weiteren Betreuung übergeben wird, ihre Tätigkeit zumeist damit zu beginnen, daß sie die unerläßliche Kunstdüngung einstellen. Nach Ablauf einiger Jahre, sobald sich der unausbleibliche Verfall der Kunstwiese zeigt, tritt dann gewöhnlich ein Umschwung ein und mehrere der Beispielswiesen — so jene zu Moosburg, zu St. Georgen, in der Ramsau etc. — haben teils schon zur Bildung von Moorkulturgenossenschaften geführt, teils haben die Moorbesitzer der betreffenden Gebiete ihre Absicht geäußert, nun sobald als möglich ihren gesamten Moorbesitz zu meliorieren (vgl. auch S. 369).

Außer den erwähnten kleineren Moormusterwiesen wurde die Bauernwirtschaft im Laibacher Moore weitergeführt. Es ist hier und in allen ähnlichen Fällen ebenso interessant, wie erfreuend, zu beobachten, wie die Besitzer innerhalb kurzer Zeit all das erfassen, was ihnen und ihrer Wirtschaft tatsächlich zum Nutzen gereicht. Ganz besonders gilt dies von den Vorteilen, die mit der Drainage verbunden sind. Der Besitzer der Bauernwirtschaft im Laibacher Moore hat beispielsweise im Berichts-

jahre aus eigener Initiative fast alle Nebengräben, die seine Felder zerstückelten, in Stangendrainagen umgewandelt und dadurch die Bewirtschaftung seines Besitzes, dessen Ertrag sich nun sowohl der Menge, wie der Beschaffenheit nach bedeutend gehoben hat, wesentlich vereinfacht. Leider konnte das Projekt, dort eine Stallverbesserung und die Errichtung einer zweckmäßigen Düngerstätte vorzunehmen, noch immer nicht durchgeführt werden, obwohl es gerade im Laibacher Moore im höchsten Grade wünschenswert wäre, auch nach dieser Richtung ein gutes Vorbild zu geben.

Die Uebernahme einer anderen Bauernwirtschaft im Leopoldskronmoore bei Salzburg wurde nach den gleichen Grundsätzen, die sich im Laibacher Moore bewährten, mit Erlaß vom 9. Mai 1911, Z. 18569 (V. St. Z. 2908), angeordnet. Hier handelt es sich um eine Wirtschaft im Hochmoore, wobei ebenfalls das Schwergewicht auf die Umwandlung der durch Selbstberasung entstandenen Wiesen in Kunstwiesen zu legen ist. Im Berichtsjahre konnte die Aktion nur eingeleitet werden. Wir haben u. a. einige brachliegende abgetorfte Stellen als Kunstwiesen angelegt, im Herbst die zur Neuansaat bestimmten natürlichen Wiesen umgerissen und die Zeit auch dazu benutzt, die bestehende Entwässerungsanlage durch Räumung der Gräben und zum Teil durch Einbau von Drainagen zu verbessern; außerdem wurde eine betonierte Düngerstätte an Stelle des Düngerhaufens hergestellt. 1912 wird ein Handreißwolf zur Selbsterzeugung von Torfstreu aufgestellt werden, um dieses im Leopoldskronmoore fast unbekannte Streumittel, das in vorzüglicher Qualität aus den noch an vielen Stellen vorhandenen jüngeren Moostorfe hergestellt werden kann, einzubürgern.

Moorkulturgenossenschaften. Die Kultivierung des der Moorkulturgenossenschaft im „Schwarze Moos“ bei Moosburg in Kärnten gehörenden Moorbesitzes wurde fortgesetzt und zum Teil beendet. Allerdings waren nur die größeren Besitzer so vernünftig, alles vorzubereiten, um die Schaffung von Wiesen rechtzeitig zu ermöglichen, diese hatten auch einen vorzüglichen Ertrag zu verzeichnen. Die kleineren Besitzer spekulierten zum Teil darauf, den ihnen zugesagten „Subventionsdünger“ und Grassamen auf Mineralboden zu verwenden. Sie ließen ihre Moorgrundstücke unberührt liegen — und waren dann sehr unangenehm betroffen, als ihnen weder Dünger noch

Samen ausgefolgt wurde. Die Ansaat der Wiesen und das Ausstreuen des Kunstdüngers geschah in Anwesenheit unseres Kulturaufsehers, dem es auch oblag, die Handhabung der Moorkulturgeräte, wie der Moorpflüge, Spateneggen, schweren Walzen usf. zu demonstrieren. Soll jedoch bei solchen auf genossenschaftlicher Basis geschaffenen Anlagen ein nachhaltiger Erfolg erzielt werden, so muß auch nach Erschöpfung der vom Staate zum Zwecke der Kultivierung bewilligten Subvention noch eine dauernde Ueberwachung und Beaufsichtigung stattfinden. Sonst ist mit Sicherheit darauf zu rechnen, daß die mit großem Aufwande an Zeit, Arbeit und Geld geschaffenen Anlagen binnen kurzem verfallen und verwahrlosen. In einem Falle bedurfte es z. B. sogar der Androhung der Einstellung der Subvention, um den Besitzer zum Mähen des auf den Grabenböschungen zwischen seinen prächtig stehenden, neu geschaffenen Kunstwiesen üppig wuchernden Unkrautes zu bewegen, was er als eine vollkommen überflüssige Arbeit ansah und selbstverständlich erst nach der Samenreife ausführte.

Eine neue Moorkulturgenossenschaft wurde in dem Moore bei St. Georgen am Längsee in Kärnten ins Leben gerufen. Auch die Mitglieder dieser Genossenschaft werden zum Zwecke der Urbarmachung der entwässerten Moorwiesen mit 60% der zur Anschaffung von Kunstdünger und des Gras- und Klee-samens während der ersten 8 Kulturjahre erforderlichen Aufwandes subventioniert. Um jedoch alle jene Uebelstände zu vermeiden, die sich in Moosburg ergeben hatten, als verlangt wurde, die Moorbesitzer müssen gleichzeitig Dünger und Saatgut für die übrigen 40% ihrer Flächen aus eigenen Mitteln beschaffen, wird hier so verfahren werden, daß unter Verwendung der Subvention 60% der Fläche jedes Besitzers sofort als Kunstwiese angelegt werden. Dem Besitzer bleibt es dann überlassen, selbst früher oder später die übrigen 40% zu kultivieren. Wenn die Besitzer dann den Erfolg vor Augen haben und ihnen aus dem Ertrage der Kunstwiesen auf 60% des Moorbesitzes schon Einnahmen zufließen, ist zu hoffen, daß sie sich rascher und leichter zu Geldaufwendung entschließen werden, wie wenn man sie zu solchen sofort nach Beendigung der Entwässerung, die ja auch gewisse Anforderungen an den Geldbeutel jedes einzelnen stellte, veranlaßt.

**Kurse und Vorträge.** Ebenso wie im Vorjahre fanden

auch im Berichtsjahre zu Admont 3 Kurse statt, von denen der erste für bäuerliche Besitzer aus dem Ennstale und den angrenzenden Gebieten am 11. Juni, der zweite für Vorgebildete am 11. und 12. Juli und der dritte für Moorbesitzer überhaupt daran anschließend abgehalten wurde. Die erste Veranstaltung war von 15, die zweite von 10 und die dritte von 28 Teilnehmern besucht. Zum dritten Kurse standen wieder Reise-subventionen zur Verfügung, mit denen eine Anzahl Teilnehmer beteiligt wurden. Die rege und sich von Jahr zu Jahr steigernde Beteiligung an dem dritten Kurse ist um so erfreulicher, als die Reiseunterstützungen nur um rund 2 K mehr betragen, als die Kosten der Hin- und Rückfahrt 3. Klasse Personenzug, weshalb wohl wirkliches Interesse an der Sache und nicht ein materieller Vorteil die Triebfeder zum regen Besuche dieser Kurse bildet. Es wurde stets wahrgenommen, mit welcher Aufmerksamkeit die Moorbesitzer, die selbst weite Reisen nicht scheuen, den Ausführungen folgen, die Kulturen besichtigen und sich auch später immer wieder an die Moorwirtschaft wenden, wenn sie eines Rates bedürfen.

Das Programm, nach dem die Kurse und Vorträge abgehalten werden, bleibt von Jahr zu Jahr fast unverändert. Das Hauptgewicht wird gelegentlich der für bäuerliche Besitzer bestimmten Veranstaltungen auf die Vorführung und Erläuterungen der Kulturen, des Arbeitsvorganges, der Konstruktion und Wirkungsweise der Geräte und die Verwendung und die Rentabilität der künstlichen Düngemittel gelegt, während Erörterungen theoretischer Natur hier mehr in den Hintergrund treten.

Außer diesen Kursen hielt der Berichterstatter noch gelegentlich verschiedener Dienstreisen Vorträge für Moorbesitzer und las an der Hochschule für Bodenkultur über Moorkultur und Torfverwertung.

Herr Adjunkt V. Zailer sprach am 9. April 1911 in Strobl über „Anlage von Streuwiesen und über die Anwendung von Torfstreu“ und am 8. September 1911 in Keutschach „Ueber die Zweckmäßigkeit von Moorkulturen und Entwässerungen“. Aehnliche Vorträge wurden in Wachsenberg, Wörgl und Fresach gehalten.

Gutachten. Abgesehen von den zahlreichen, den Untersuchungszeugnissen beigegebenen Erläuterungen wurden vom



Berichterstatte r über die Kultivierung der größeren Moore Kärntens, über die Wiesenanlage auf einem abgetorften Hochmoore und über die Verwendung von Torfstreu und den Wert des nach verschiedenen Verfahren unter Benutzung von Hoch- und Niedermoorstreu erhaltenen Düngers, und von Herrn Adjunkt Zailer über die Errichtung eines Torfstreuwertes in Seekirchen, über die Reorganisation der forstärarischen Torfstreuwerte in Gosau und Mondsee (Erlaß Z. 41537 vom 28. Februar 1911, V. St. Z. 1138), über die Eignung der Torflager in Göriach bei Tamsweg für die Errichtung von Torfstreuwerten (V. St. Z. 7059 vom 13. November 1911), über die Anlage von Moorkulturen auf aufgelassenen Torfstichen in Schallmoos bei Salzburg, über die Eignung des Torflagers in Naturns für die Torfstreuerzeugung, über die Eignung der Torflager in Gutenstein und Mitterbach und über die Errichtung eines Torfstreuwertes in Nofels bei Feldkirch (Vorarlberg) größere Gutachten erstattet.

Veröffentlichungen. Der Berichterstatte r veröffentlichte:

In der „Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung“ 1911:

	Seite
1. Bericht über die Tätigkeit der „Moorwirtschaft Admont“ der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien im Jahre 1910 . . . . .	1
2. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien auf dem Gebiete der Moorkultur und Torfverwertung im Jahre 1910 . . . . .	55
3. Moorkultur und Viehaufzucht . . . . .	75
4. Düngung und Pflege der Moorziesen . . . . .	106
5. Torfstreu . . . . .	136
6. Die Aufgaben der Moorkultur in Oesterreich . . . . .	353

In der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1911:

7. Untersuchung der Brennstoffe . . . . .	1325
8. Untersuchung von Moorböden . . . . .	1332
9. Untersuchung von Torfstreu und Torfmull . . . . .	1343

Der Berichterstatte r redigierte ferner wie bisher die „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ und die „Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung“; sein im Frühjahr 1909 zum ersten Male ausgegebenes „Handbuch der Moorkultur“ erschien in zweiter Auflage.

**Herr k. k. Adjunkt V. Zailer veröffentlichte:**

Eine neue Drainageart für tiefgründige Moore (Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung 1910, S. 31).

Die Form der gebräuchlichen Torfstechgeräte in Oesterreich (ebenda, S. 89).

Gemeinsam mit Herrn Ing.-Chem. Leopold Wilk: Der Einfluß des Vertorfungsprozesses auf die Zusammensetzung von Carextorf (ebenda, S. 153).

An der Herausgabe des „Nachweis der Moore“ (S. 370) waren außer dem Berichterstatter beteiligt: Herr Landesrat Bervid (Mähren), Herr Ing. R. Miklauz (Krain), Herr Ing. Wilk (Nieder- und Oberösterreich) und Herr Adjunkt V. Zailer (Steiermark, Kärnten, Tirol).

## 6. Chemisch-technische Untersuchungen allgemeiner Art.

(Berichterstatter: Dr. Eduard Hoppe.)

Auf diesem Gebiete umfaßte die analytische Tätigkeit 2051 Muster gegen 1994 des Vorjahres. Die Verteilung auf die einzelnen Gruppen ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	1911	1910
	Muster	
Weinstein, weinsaurer Kalk, Weinhefe . . . . .	371	355
Stärke, Dextrin, Pülpe, Kartoffeln . . . . .	218	186
Metalle, Legierungen, Metalloxyde . . . . .	158	140
Knochenfette und Abfallfette . . . . .	132	72
Fettsäuren (vorwiegend Kokosfettsäure) . . . . .	122	93
Mineralöle . . . . .	113	57
Zucker, Rübe, Honig . . . . .	106	74
Glyzerin . . . . .	92	99
Elain . . . . .	64	81
Fette Öle (Speiseöle und technische Öle) . . . . .	62	54
Harze, Firnis, Lack und Terpentinöl . . . . .	61	70
Melasse . . . . .	58	32
Holzschliff . . . . .	44	134
Talg . . . . .	40	27
Seife und Waschmittel . . . . .	38	33
Gaswasser . . . . .	32	10
Alkalien und ihre Salze . . . . .	31	24
Bienenwachs . . . . .	24	30
Futterkalk . . . . .	23	29
Farben, organische . . . . .	21	12
Gerbstoffextrakte . . . . .	21	—
Spodium, frisches . . . . .	19	10
Kokosfett, technisches . . . . .	19	7

	1911	1910
	M a s t e r	
Gesteinsproben . . . . .	18	37
Paraffin und Ceresin . . . . .	17	51
Wasser für technischen Gebrauch . . . . .	16	28
Erze . . . . .	15	16
Schweinefett . . . . .	14	31
Margarine und Speisefett . . . . .	10	9
Kerzen und Stearin . . . . .	9	21
Holzkalk . . . . .	2	4
Geräte, überprüfte (Essigproben) . . . . .	—	37
Verschiedene sonstige Objekte als: Sauerstoff, Schwefel, Schwefelsäure, schwefelsaure Ton- erde, Chlorcalcium, Chlorkalk, Chlorbaryum, Salalkali, Blutlaugensalz, Ferrosilicium, Kalk- stickstoff, Borsäure, Eisessig, Oxalsäure, Leim, Leimleder, Pech, Teer, Wiesenheu, Kehrlicht, Schlacken, Beizmittel, Härtepulver, Harn . . .	81	131
Summe . .	2051	1994

Auffällig ist eine ansehnliche Steigerung des Einlaufes von Mineralölen, der offenbar mit der zielbewußten Förderung der Erdölgewinnung und -verwertung und mit der Ausbreitung der technischen Verwendung des Mineralöles in Oesterreich zusammenhängt. Besonders häufig gelangten Maschinenöle zur Untersuchung.

Die fallenden Preise der Rohfette brachten es mit sich, daß die Käufer bei großen Abschlüssen die gelieferte Ware nur dann übernehmen wollen, wenn sie allen Anforderungen und Vertragsbedingungen entspricht; daraus erklärt sich die erhebliche Zunahme der Zahl der Kontrollanalysen bei den Fettsäuren, Knochenfetten und Abfallfetten. In vielen Fällen konnten Verfälschungen durch Wasserzusatz und außerdem eine relativ zu geringe Menge von verseifbarer Fettsubstanz festgestellt werden.

Aehnlich wirkte die günstige Konjunktur auf dem Zuckermarkt; es wurden wesentlich mehr Rüben, Rohzucker und Melassen untersucht als im Vorjahre. Bemerkenswert ist, daß besonders bei Melassen die Ermittlung des Raffinosegehaltes häufig mit Erfolg verlangt und vollzogen wurde.

Der qualitativ und auch quantitativ schlechten Kartoffelernte des Herbstes 1911 ist es zuzuschreiben, daß die Landwirte und Gutsverwaltungen vielfach bei Uebergabe der Kartoffellieferungen an Brennereien und Stärkefabriken einen bedeuten-

den Mindererlös im Vergleiche zu den Vorjahren erzielten und deshalb die Versuchsstation in Anspruch nahmen. Es war dies hauptsächlich bei minderwertigen Kartoffelfeichungen der Fall. So kamen öfter Kartoffel zur Untersuchung, die einen Stärkegehalt von nur 9·4 bis 11·6% aufwiesen; das sind Zahlen, die außerhalb der von Maercker, Behrend und Morgen ausgearbeiteten Kartoffeltabellen stehen, die mit 13·9% Stärkegehalt oder 1·080 spezifischem Gewicht beginnen.

Die erhöhte Nachfrage nach Ammonsalzen zu Düngungszwecken führte zu einer Besserung des Einlaufes bei Gaswässern.

Neu aufgenommen erschienen im Berichtsjahre die Gerbstoffextrakte; die Analyse wird nach dem von W. Eitner<sup>1)</sup> veröffentlichten Untersuchungsgange vorgenommen.

Eine wesentliche Verminderung des Einlaufes fällt bei dem Artikel Holzschliff auf; das gleiche gilt von Paraffin und Ceresin, ohne daß für diese Erscheinung eine Begründung gegeben werden könnte.

Beim Schweinefett haben die im Vorjahre durchgeführten Beanstandungen eine wesentliche Besserung der Marktverhältnisse herbeigeführt. Auch die Verfälschungen von Firnissen, Lacken und Terpentinölen durch Zusatz von Mineralölen und Harzen nehmen anscheinend ab. Ähnliches läßt sich auch von den Bienenwachsmustern sagen, die heuer nur selten zu Beanstandungen Anlaß boten.

Von Einzelheiten der analytischen Tätigkeit verdienen einige Worte der Erwähnung zahlreiche Untersuchungen von mit Kupfersalzen imprägnierten Wagendecken für Eisenbahnfrachten, die dadurch erforderlich wurden, daß eine Bahnverwaltung sich vor Uebervorteilung durch Lieferung minderwertiger und minderhaltbarer Decktücher schützen wollte.

Aluminiumfolie gelangte bezüglich Reinheit, d. i. Abwesenheit fremder Metalle, zur Ueberprüfung; diese Folie soll an Stelle von Zinnfolie zur Verpackung von Eßwaren, wie z. B. Chokolade, Butter und Käse, dienen.

Die im Aufschwunge begriffene Kunstzement- und Kunststeinindustrie beginnt leichte Schlacken als Rohmaterial zu verwenden; vornehmlich sind es Cokesschlacken, die einer genauen Analyse unterworfen wurden, um die Kalkzusätze und Sandbeigaben ermitteln und erproben zu können.

---

<sup>1)</sup> Archiv für Chemie und Mikroskopie 1911, S. 49.

Als Neuheit sind Untersuchungen von Sauerstoff auf Reinheit zu bezeichnen. Der Sauerstoff gelangt behufs Verwendung zur Schweißung in schmiedeeisernen Flaschen (Bomben) unter hohem Drucke (120 bis 130 Atmosphären) zur Ablieferung. Die Untersuchung erfolgte durch Absorption mittels alkalischer Pyrogallussäurelösung; die ausländischen Erzeugnisse waren vorläufig noch etwas reiner als die inländischen, was aber bald ausgeglichen sein dürfte.

Bei einem Harzsikkativ wurde neben den gewöhnlich darin vorkommenden Metallen (Blei und Mangan) auch Kobalt nachgewiesen, das in neuerer Zeit für die Firnisbereitung in Anwendung zu kommen scheint.

In einigen Seifenpulvern fiel die Anwesenheit von Natriumperborat auf; dieser neuartige Zusatz für Waschmittel findet also ausgedehntere Verwendung. Als Kuriosum sei erwähnt, daß in einer Seife neben geringen Mengen von Fettsäuren 33% mineralölähnliche Substanzen nachgewiesen werden konnten.

Die auf chemisch-technischem Gebiete ausgeführten Versuche betrafen folgende Gegenstände:

1. Die Methode von Heczko <sup>1)</sup> zur Bestimmung der Gesamtweinsäure in weinsäurehaltigen Rohmaterialien im Vergleiche zur jetzt üblichen Methode von Goldenberg.

Obwohl Heczko die ursprünglich von John Moszczenski <sup>2)</sup> angegebene Methode in mancher Hinsicht verbessert hat und ihre schnellere Ausführbarkeit gegenüber der Goldenbergschen bei gleicher Genauigkeit nachrühmt, erwies sie sich für die analytische Praxis als ungeeignet. Auch die Fabriklaboratorien der inländischen Weinsäureindustrie haben die Methode als unzweckmäßig abgelehnt. Die in alkoholischer Lösung mittels Eisessig bei Gegenwart von Kaliumchlorid und Kaliumazetat bewirkte Weinsteinfällung stellt nämlich eine fast flockige Ausscheidung kleiner Kristalle dar, die beim Filtrieren und Auswaschen unverhältnismäßige Zeit und Mühe erfordert, so daß in Wirklichkeit die Goldenbergsche Methode als expeditiver und genauer befunden wurde.

2. Erprobung der polarimetrischen Stärkebestimmung nach Lindner <sup>3)</sup> in Kartoffeln neben dem bisherigen hydrolytischen Verfahren. Die Ergebnisse waren nicht befriedigend.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. analyt. Chemie 1911, S. 73.

<sup>2)</sup> Chem. Zentralbl. 1898 I., S. 1040.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1908, S. 53.

3. Die Ueberprüfung der polarimetrischen Stärkebestimmung nach Schubert<sup>1)</sup> in Reisstärke und Gerste. Es konnten keine besonderen Vorteile des Verfahrens wahrgenommen werden.

4. Untersuchung von Natur- und Kunsthonigen auf Albuminverbindungen und Ueberprüfung der Verwendbarkeit der diesbezüglichen Reaktionen<sup>2)</sup>. Die Resultate sind unsicher.

5. Erprobung der Brauchbarkeit der direkten Glycerinbestimmung nach der Methode Shukoff und Schestakoff<sup>3)</sup> mittels Aceton nebst vergleichenden Versuchen über die Uebereinstimmung mit den nach anderen Verfahren erhaltenen Werten. Diese Beobachtungen werden fortgesetzt.

6. Untersuchungen über Montanwachs zum Zwecke der Ermittlung von Konstanten und ihren Schwankungen.

7. Studien über die Verwendung von Xylol als Lösungsmittel bei der Analyse des Bienenwachses. Xylol erwies sich als sehr brauchbares Lösungsmittel.

## 7. Chemisch-technische Untersuchungen für amtliche Zwecke.

(Berichterstatte: Franz Freyer).

Die Zahl der im Berichtsjahre für amtliche Zwecke untersuchten Warenmuster betrug 4087. Hiervon wurden eingesendet:

	1911	1910
Von den Zollämtern . . . . .	2131	2259
Vom k. k. Finanz- und Handelsministerium		
für Zwecke des Zollbeirates . . . . .	989	827
Von anderen Behörden usw. . . . .	967	938

Die wichtigsten Gruppen waren:

Weine und alkoholische Flüssigkeiten .	860	792
Fette, Harze, Mineralöle, Teer, Schmiermittel usw. . . . .	651	574
Denaturierungsmittel . . . . .	707	719
Farberden . . . . .	217	286
Teerfarbstoffe . . . . .	26	38
Zubereitete Farben . . . . .	21	37
Farb- und Gerbstoffextrakte . . . . .	35	39
Honig. . . . .	98	184

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landw. 39. Jahrg. (1910), S. 411.

<sup>2)</sup> Pharmaz. Zeitg. 1907, S. 1071 u. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrsg.-u. Genußm. 1909, S. 128.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1905, S. 294

	1911	1910
Zucker und zuckerhältige Waren . . .	253	165
Glaubersalz . . . . .	97	159
Kryolith . . . . .	73	54
Kochsalz . . . . .	26	34
Metalle, Erze und andere mineralische Stoffe . . . . .	134	131
Ferrosilicium . . . . .	178	291
Schlempekohle und Pottasche . . . .	6	25
Andere chemische Produkte . . . . .	193	228
Saccharin und saccharinhältige Waren .	41	3
Weintrester . . . . .	8	6
Gespinnste, Gewebe, Papier, Holz . . .	163	94
Mahlprodukte . . . . .	87	73
Düngemittel . . . . .	47	43
Arzneimittel . . . . .	50	33

Die Zahl der für den Zollbeirat bestimmten Untersuchungen hat abermals eine Zunahme erfahren, auf deren Ursache — die Kompliziertheit unseres Zollltarifs — bereits im vorjährigen Berichte hingewiesen wurde. Die für andere Behörden, mit Ausnahme der Zollämter, ausgeführten Untersuchungen betrafen hauptsächlich Denaturierungsangelegenheiten und sonstige Fragen finanztechnischer Natur.

Aus den für die k. k. Ministerien und anderen Behörden abgegebenen Gutachten, bezüglich welcher auf den Bericht der Direktion S. 330 ff. verwiesen wird, seien folgende hervorgehoben, deren Bearbeitung umfangreichere Versuche und Analysen erforderte:

**Färbebier.** Durch den steigenden Verbrauch von dunklen Bieren haben auch die zu ihrer Herstellung dienenden Färbemittel eine erhöhte Bedeutung erlangt. Als solche kommen in Betracht: 1. Das im regelrechten Braubetrieb verwendete Farbmalz, 2. gewöhnliche, aus Rohrzucker oder Stärkezucker bereitete Zuckerkulörs, deren Verwendung jedoch für Bier unzulässig ist und 3. Färbebier, das entweder ein mehr oder weniger konzentrierter wässriger Auszug von Farbmalz oder eine ganz schwach vergohrene, aus Farbmalz hergestellte hochgrädige Bierwürze ist. Das letztgenannte eigentliche Färbebier wird am seltensten eingeführt. Bisher war jede Art von nicht zum direkten Genuß geeignetem Färbebier zolltarifarisch dem Farbzucker oder der Zuckerkulör gleichgestellt und unterlag nach T.-Nr. 20 einem Zollsatz von 26 K. Es machte sich nun

das Bedürfnis geltend, für die eigentlichen, aus Farbmalz hergestellten Färbebiere eine Zollerniedrigung eintreten zu lassen, wodurch gleichzeitig die unzulässige Verwendung von Farbzucker erschwert würde.

Dies sollte erreicht werden durch Gleichstellung der Färbebiere mit dem gewöhnlichen Bier, das in Fässern nur einem Zollsatz unterliegt, während noch die 34 h per Hektolitergrad beeren, die in Flaschen abgefüllt werden, für das Bier kommt. Ein 30grädiges Farbbier ist mit 10:20 = K 15:20 belastet sein, gegenüber 26 K für Farbzucker.

Eine diesbezügliche, mit Vernehmung des k. k. Finanzministeriums vom 27. März 1911, F. M. V. Bl. Nr. 54, verlautbarte Aenderung der Erläuterungen zum Zolltarif erwies sich als ungenügend, weil darin nur auf die vergohrenen hopfenhaltigen Färbebiere Rücksicht genommen worden war, Farbmalzextrakte aber nach wie vor unter die Position „Farbzucker“ fielen. Die nunmehr mit der Bearbeitung des Gegenstandes betraute k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation sprach sich im Einvernehmen mit der Versuchsstation für Brauindustrie dahin aus, daß, falls die Zollermäßigung für Färbebier überhaupt aufrecht erhalten werden soll, diese auch die erwähnten Extrakte umfassen müsse. In jedem Falle bedingt die Sonderstellung des Färbebiers eine neue Erschwerung der Zollabfertigung, weil es sich nur auf Grund einer eingehenden Analyse entscheiden läßt, ob eine als Färbebier beanspruchte kulörähnliche Flüssigkeit wirklich aus Malz oder nur aus Zucker hergestellt ist. Die endgiltige Entscheidung der Frage seitens des k. k. Finanzministeriums steht übrigens zurzeit noch aus.

Farberden. Eine Angelegenheit, die alle berufenen Stellen seit dem Inkrafttreten des neuen Zolltarifs fortgesetzt beschäftigt hat und auch die Begutachtung einer Unzahl von Zollreklamationsfällen erforderte, ist die Zollbehandlung von Farberden, besonders die der roten Eisenoxydfarben, die jetzt endlich, nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten, durch die Verordnung des k. k. Finanzministeriums vom 27. März 1911, F. M. V. Bl. Nr. 54, geregelt wurde. Das rote Eisenoxyd (Colcothar, Engelrot) war ursprünglich ein Nebenprodukt bei der alten, inzwischen durch das Winklersche Kontaktverfahren gänzlich verdrängten Fabrikation der Nordhäuser Schwefelsäure aus Eisenvitriol. Jetzt wird es in anderen chemischen Betrieben



hergestellt und kommt in verschiedenen Reinheitsgraden und Preislagen in den Handel. Der äußeren Beschaffenheit nach ganz ähnlich ist der natürliche rote Ocker und Satinobor, der aus eisenoxydhältigem Ton besteht. Beim Bezuge dieser Eisenoxydfarben, die ein wichtiges Material in der Erd- und Oelfarbenindustrie und in der Zementfabrikation bilden, sind die inländischen Betriebe zum Teil auf die Einfuhr aus Deutschland angewiesen; zolltarifarisch konnten sie bisher je nach Beschaffenheit nur entweder als Farberden mit  $K\ 120$  oder als Farben mit  $24\ K$  behandelt werden, während der tatsächliche Wert in den meisten Fällen einer Zwischenstufe zwischen beiden Kategorien entsprechen würde. Die neuen Bestimmungen schaffen nun eine solche mit  $K\ 550$ ; die roten Eisenoxydfarben zerfallen in drei Gruppen, die nach ihrer Reinheit und Löslichkeit in Salzsäure unterschieden werden. Als gemahlene Farberden der Nr. 148 b (Zollsatz  $K\ 120$ ) sind zu behandeln: die natürlichen roten Eisenocker, in denen sich als charakteristische Bestandteile große Mengen von in Salzsäure unlöslichem Ton und Sand vorfinden. Ihnen gleichgestellt wurden jene künstlich hergestellten, unreinen, roten Eisenoxyde, die mehr als 15% unlöslichen Sand und Ton enthalten. Unter die Farben der Nr. 626 (Zollsatz  $24\ K$ ) fällt nur das reine Eisenoxyd, das keine absichtlichen Zusätze (Streckungsmittel u. dgl.) enthält und so rein ist, daß es sich beim Aufkochen mit Salzsäure ohne merklichen Rückstand löst. Die übrigen roten Eisenoxydfarben, die also nicht vollständig löslich sind, deren Rückstand aber unter 15% beträgt, sind den geschönten Farberden der Nr. 148 c gleichgestellt worden und unterliegen nunmehr einem Zoll von  $K\ 550$ .

Um die eingehende Analyse jeder Sendung vermeiden zu können, hat die Versuchsstation Untersuchungsmethoden für die Zollämter ausgearbeitet; diese Verfahren ermöglichen, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, einen Anhaltspunkt für die Beurteilung der Beschaffenheit der einzelnen Farben und die Sicherstellung der Abwesenheit von Streckungsmitteln, wie Gips, Kreide, Schwerspat u. dgl. zu gewinnen. Auch bezüglich dieser Streckungsmittel wurden neue Bestimmungen getroffen, die sich nicht nur auf die roten Eisenoxydfarben, sondern auf alle Farberden beziehen. Danach bleibt ein Zusatz von nicht mehr als 50% kohlensaurem Kalk, Gips oder Schwerspat unberücksichtigt und ist auf

die Tarifierung ohne Einfluß; ein 50% übersteigender Zusatz bedingt hingegen die Zuweisung zu Nr. 148 c (geschönte Farberden), wenn die Ware nicht ohnehin wegen gleichzeitiger Anwesenheit von wirklichen Schönungsmitteln zu dieser Position gehört.

Hydraulischer Kalk. Im Zolltarif sind sowohl der gebrannte Kalk (Weißkalk) als auch die daraus durch Zusatz von Sand hergestellten Mörtelmischungen zollfrei. Davon unterschieden ist jedoch der Zement und der sogenannte hydraulische oder Wasserkalk, welche beide nach Nr. 399 einem Vertragszoll von 1 K unterliegen. Zement — Romanzement, Portland — ist bekanntlich ein tonhaltiger gebrannter Kalk, der infolge seines bedeutenden Gehaltes an durch das Brennen aufgeschlossenem Tonerdesilikat eine hohe Wasserbeständigkeit besitzt. Weil die Menge der die Wasserbeständigkeit bedingenden „Hydraulefaktoren“ eine sehr große ist, so bietet die Unterscheidung von Zement und gewöhnlichem Weißkalk keinerlei Schwierigkeit — schon die Eigenschaft des raschen Abbindens und Erhärtens mit Wasser kennzeichnet den eigentlichen Zement genügend. Anders verhält es sich mit dem hydraulischen Kalk, der gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen Weißkalk und Zement einnimmt. Die Frage der scharfen Umschreibung des Begriffes „hydraulischer Kalk“ wurde dringend, weil man in neuerer Zeit aus Deutschland große Mengen Fassadeverputzmassen einführt, die aus einem feineren oder gröberen Gemenge von gebranntem Kalk, Kalkstein, Quarzsand, Schlackenmehl bestehen, oft auch gefärbt sind und einen Mörtel liefern, der in bezug auf Haltbarkeit und Wetterbeständigkeit allen Anforderungen genügt. Dies wird erreicht durch die Benutzung von ton- und magnesiareichem Kalk und durch die Beimengung von Schlackenmehl. Die für die technische Beurteilung solcher Erzeugnisse maßgebende Erhärtungs- und Festigkeitsprobe läßt sich für zollämtliche Zwecke nicht immer gut anwenden, weil die vollständige Erhärtung bei hydraulischem Kalk nur sehr langsam vor sich geht und unter Umständen Wochen dauert, während die bloße Bestimmung der Abbindezeit zu unsicher ist. Man mußte daher suchen, neben der Erhärtungsprobe ein Kriterium auf Grund der chemischen Zusammensetzung aufzustellen, und zwar durch Festsetzung jener Menge von Hydraulefaktoren, die einen gebrannten Kalk bereits als hydraulischen Kalk erscheinen läßt. Als

Hydraulefaktoren werden in erster Linie die aufgeschlossene, in Salzsäure lösliche Kieselsäure und Tonerde einschließlich Eisenoxyd betrachtet, von manchen Seiten wird jedoch auch die Magnesia zugezählt, die besonders in den aus dolomithaltigem Kalk erzeugten Graukalken eine Rolle spielt. Eine Beeinflussung der Eigenschaften des gebrannten Kalkes durch die Hydraulefaktoren soll schon bei 5% der letzteren bemerkbar sein, jedoch kann ein solcher Kalk noch nicht als hydraulischer Kalk angesehen werden, man wird vielmehr erst bei 10 bis 15% von einem solchen sprechen können, während der eigentliche Zement etwa 40% enthält. Um vergleichbare Resultate zu erhalten, ist es namentlich bei sandhaltigen Mörtelmischungen nötig, die Menge der Hydraulefaktoren auf 100 Teile sandfreies und frisch geglühtes, also auch kohlen säure- und wasserfreies Material zu beziehen. Für zollämtliche Zwecke verfährt man in folgender Weise: Zunächst wird durch ein Sieb von 900 Maschen pro 1 cm<sup>2</sup> abgesiebt, um die gröberen, sandigen Anteile zu entfernen, eine gewogene Menge des Feinmehles am Gebläse geglüht und der Gewichtsverlust ermittelt. Eine zweite Probe (2 g) wird mit 25 cm<sup>3</sup> Wasser und 25 cm<sup>3</sup> Salzsäure 1:125 übergossen und 1½ Minute gekocht. Den verbleibenden unlöslichen Anteil filtriert man ab und stellt ihn als Sand in Rechnung. Das Filtrat dient zur Bestimmung von Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd und wenn nötig Magnesia. Die gesonderte Abscheidung der Kieselsäure, die wegen des vorhandenen, schwer trocknenden Chlorcalciums sehr zeitraubend wäre, kann umgangen werden. Man begeht keinen wesentlichen Fehler, wenn man die salzsaure Lösung direkt mit Ammoniak fällt und den aus Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd bestehenden Niederschlag nach dem Auswaschen, nochmaligem Auflösen und Wiederfällen zur Wägung bringt. Jede Beimengung von Schlackenmehl drückt sich natürlich durch eine starke Erhöhung des Gehaltes an Hydraulefaktoren aus; es ist jedoch nicht tunlich, die aus dem Schlackenmehl stammenden Bestandteile bei der Analyse gesondert zu berücksichtigen. Für den Fall, als es sich um durch Eisenoxyd künstlich gefärbte Mischungen handelt, müßte das Eisenoxyd gesondert bestimmt und in Abzug gebracht werden. Die quantitative Analyse kommt nur für Reklamationsfälle in Betracht, weil die Zollämter bereits nach dem Ausfall der qualitativen Prüfung der salzsauren Lösung mit Ammoniak die Abfertigung als hydraulischen Kalk vornehmen.

Mineralschmieröle. Mineralschmieröle unterliegen nach T.-Nr. 178 einem Einfuhrzoll von 12 K, doch können nach der bei dieser Tarifposition befindlichen Anmerkung „Schwere Oele, deren Dichte 880<sup>o</sup> übersteigt (mit Ausnahme der fertigen Schmieröle), für Petroleumraffinerien (Schmierölfabriken) behufs Erzeugung von Schmierölen auf Grund besonderer Bewilligung und unter Kontrolle“ zum ermäßigten Zollsatz von 7 K eingeführt werden. Die Handhabung dieser Bestimmung setzt die Definition, was unter „fertigem Schmieröl“ zu verstehen ist, voraus oder wenigstens die Feststellung, welche Manipulationen als Weiterverarbeitung behufs „Erzeugung von Schmieröl“ anzusehen sind. Beides fehlt zurzeit noch. Zur Klärung dieser Verhältnisse fanden Verhandlungen statt, in deren Verlauf die Anstalt den Auftrag erhalten hat, die Frage im Einvernehmen mit den Interessenten zu studieren. Es wurde eine große Anzahl von zur Einfuhr nach dem ermäßigten Zollsatz eingelangten Mineralölen untersucht, doch hat sich, wie von vornherein zu erwarten war, zunächst kein sicherer Anhaltspunkt ergeben, um auf Grund der Beschaffenheit dieser Oele den Begriff „Schmieröl“ strenger fassen zu können. Die von mehreren Seiten beantragte Heranziehung des Asphaltgehaltes der Oele hat sich vorläufig als nicht immer brauchbar erwiesen, weil die in Betracht kommenden Erzeugnisse sämtlich so rein sind, daß sie nur minimale Asphaltgehalte ergeben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß alle bisher zum ermäßigten Zollsatz behufs Weiterverarbeitung eingeführten Mineralöle schon als fertige Schmieröle angesehen werden können, d. h. daß sie die vorgeschriebenen Bedingungen in dieser Hinsicht nicht erfüllen. Eine definitive Regelung der Frage ist noch nicht erfolgt; es würde sich empfehlen, sie in der Weise zu lösen, daß man von einer Charakteristik der zu verarbeitenden Oele als alleinige Maßregel absieht und vielmehr nebenbei noch genau feststellt, was in Zukunft als „Weiterverarbeitung auf Schmieröl“ angesehen werden soll. Das Hauptmoment dabei ist die Vermischung verschiedener inländischer und amerikanischer Oele untereinander oder mit fetten Oelen, die sogenannte Compoundierung, wobei sich Mischprodukte von genau bestimmten Eigenschaften, wie sie die Industrie für den jeweiligen Verwendungszweck benötigt, ergeben. Nach der Angabe der beteiligten Kreise sind hierzu die amerikanischen Oele unentbehrlich und eine Einschränkung

des Bezuges würde eine Preissteigerung der Schmieröle zur Folge haben, die in erster Linie der Hauptkonsument, die Bahnverwaltungen, empfinden würde. Das Problem kann somit nicht einseitig technisch gelöst werden.

Weitere Versuche erforderte die anlässlich der Vorarbeiten zum Saccharingesetz im Auftrage des k. k. Finanzministeriums durchgeführte Ueberprüfung der Methoden zur quantitativen Bestimmung des Saccharins in der Fabrikskontrolle, die Neubearbeitung der amtlichen Methoden der Zuckerbestimmung (siehe S. 392), der Nachweis von Mineralöl in verschiedenen Terpentinölsorten, Untersuchungen über Entfärbungskohle für zollamtliche Zwecke, die Unterscheidung von Wachs- und Kunstleder, Arbeiten über neue Produkte aus Montanwachs (siehe S. 392) usw.

Die unter der Bezeichnung künstliches Harz (Bakelit, Resinit)<sup>1)</sup> aus Phenolen und Formaldehyd hergestellten neuen Produkte lagen bereits wiederholt vor. Ihre zolltarifarisches Stellung wurde noch nicht entschieden. Weil sich bereits eine Anzahl von Patenten auf diese ausgezeichneten Erzeugnisse bezieht, dürfte auch die inländische Industrie an ihrer Herstellung ein Interesse haben. Sie werden voraussichtlich sowohl als künstliche Schutzstoffe wie auch als gegen Temperatureinflüsse sehr widerstandsfähige Lacke eine Rolle spielen.

Einen bedeutenden Einfuhrartikel stellte auch im Berichtsjahre der Honig dar. Die überseeischen Produkte aus Kalifornien, Westindien, Chile usw. sind im allgemeinen von guter Beschaffenheit und wegen ihres starken Aromas zum Verschneiden von einheimischen Honigsorten gut verwendbar, nur sind sie häufig sehr stark verunreinigt. Außerdem kommen hin und wieder aus der Schweiz Kunsthonige zur Einfuhr, die einen hohen Gehalt von Stärkezucker besitzen. Leider besteht keine Handhabe, um solche Nachahmungen von der Einfuhr auszuschließen. Im Zolltarif ist Kunsthonig dem echten Honig gleichgestellt; bei der Schwierigkeit, die sich dem Nachweis der gewöhnlichen Verfälschung mit Invertzucker entgegenstellen, wäre es auch kaum angängig in diesem Belang eine grundsätzliche Aenderung vorzunehmen, die übrigens erst nach Ablauf der Giltigkeit unseres Zolltarifes Platz greifen könnte. Hingegen ist es durchaus gerechtfertigt und angängig, stärkezuckerhaltige Mischungen schon

---

<sup>1)</sup> Chem. Ztg. 1909, S. 347.

jetzt von der Abfertigung als Honig auszuschließen. Stärkezucker bildet zum Unterschied von Invertzucker keinen normalen Bestandteil des Honigs und solchen Produkten muß der auch vom Kunsthonig zu fordernde Honigcharakter überhaupt abgesprochen werden. Die Versuchsstation hatte bereits Gelegenheit, diesen Standpunkt, der nur dem Interesse des reellen Honighandels entspricht, zu vertreten und eine diesbezügliche Ergänzung der zolltarifarischen Bestimmungen in Vorschlag zu bringen.

Den Honig betrifft noch eine andere Frage zolltarifarischer Natur, nämlich die nach seiner Konsistenz. Flüssigkeiten werden im allgemeinen nach dem Bruttogewicht verzollt, während für feste Stoffe ein Taraabzug oder Nettoverzollung eintritt; als flüssig sind alle Waren zu betrachten, die sich bei einer Temperatur von 15° C ausgießen lassen. Beim Honig kann man diese Grundsätze nicht anwenden. Ursprünglich ist jeder Honig flüssig und bleibt es längere oder kürzere Zeit auch bei niedrigerer Temperatur als 15° C. Später tritt die bekannte Erscheinung des Kandierens ein, der Honig erstarrt, weil Zucker auskristallisiert. Das Kandieren läßt sich zwar durch Anwendung von Kälte beschleunigen, tritt aber auch bei höherer Temperatur mit der Zeit ein. Solcher festgewordene Honig braucht zum Flüssigwerden eine ziemlich beträchtliche Erwärmung und wird beim Abkühlen nicht wieder sofort fest. Eine nachträgliche Konstatierung, ob ein Honig zu der Zeit, wo er das Zollamt passierte, fest oder flüssig war, ist daher ausgeschlossen. Angesichts dieser Verhältnisse sprach sich die Anstalt dahin aus, daß jeder von den Waben getrennte Honig ohne Rücksicht auf seine jeweilige zufällige Beschaffenheit als flüssig anzusehen sei, weil dies seinem ursprünglichen Zustand entspricht.

Von Interesse ist nachstehende Analyse eines rechtsdrehenden Koniferenhonigs, weil es verhältnismäßig selten gelingt, reinen, nicht mit dem Honig aus anderen Pflanzen vermischten Koniferenhonig zu erhalten. Die untersuchte Probe ist ein von dem Bienenzüchter Herrn Oberrechnungsrat A. Wohlrab aus den Kiefernwaldungen am Liechtenstein bei Mödling geernteter reiner Koniferenhonig vom Jahre 1911.

Er zeigte folgende Beschaffenheit:

Farbe grünlichbraun, etwas an Ailanthushonig erinnernd	
Wasser . . . . .	19·50%
Invertzucker . . . . .	67·55%
Rohrzucker . . . . .	4·90%
Nichtzucker . . . . .	8·05%
Polarisation (10%) vor der Inversion + 3·0° V.	
„ „ nach „ „	+ 0·5° V.
Flüchtige Säure = Gesamtsäure .	0·185% (Ameisensäure)
Stickstoff . . . . .	0·055%
Asche . . . . .	1·050%
Phosphorsäure . . . . .	0·054%
Reaktion nach Fiehe auf Dextrin: negativ,	
„ „ „ „	Invertzucker: negativ,
„ „	Ley: rotbraun, echtem Honig entsprechend,
„	auf Enzyme nach Marpmann: starke schwarzviolette Färbung.
Tanninfällung: stark.	
Mikroskopischer Befund: sehr spärliche Pollenkörner und andere Pflanzenreste.	

Die Menge der noch viel Zucker enthaltenden Dextrinfällung aus 20 g Honig mit Alkohol betrug 5·9 g = 29·5%; der Niederschlag zeigte auf 100 cm<sup>3</sup> gelöst eine Rechtsdrehung von 11·2° V.

Die Beckmannsche Reaktion auf Stärkezucker mittels Baryt und Methylalkohol ergab eine ziemlich starke Fällung, erwies sich also hier als nicht brauchbar. Wurden hingegen nach der Vorschrift von Fiehe zuerst die Eiweißstoffe mit Tannin gefällt, so ergab Alkohol keine Dextrinausscheidung, wie es der tatsächlichen Abwesenheit von Stärkezucker entsprach.

Die Menge des im Berichtsjahre abgegebenen geheimen Zusatzmittels für die allgemeine Spiritusdenaturierung, das von der Versuchsstation als Verschleißstelle des k. k. Finanzministeriums hergestellt wird, betrug 37.311·4 l entsprechend 373.114 hl denaturiertem Spiritus. Im Vorjahre betrug der Verbrauch 35.558·5 l entsprechend 355.585 hl Spiritus.

Die sonstige Tätigkeit des Berichterstatters umfaßte wie im Vorjahre die Abhaltung der Vorträge über Chemie bei den Zollehrkursen und die Mitwirkung bei den höheren und niederen Zollprüfungen, die Teilnahme an den Sitzungen des Zollbeirates die Unterweisung des der Anstalt zur Ausbildung zugewiesenen Zollbeamten (gemeinsam mit Assistenten Dr. Fritsch) und die Besorgung der Schriftleitung des „Archivs für Mikroskopie und Chemie“. Anlässlich eines von Seite der Reichsvereinigung der österreichischen Bienenzuchtvereine am 8. September veran-

stalteten Kurses für praktische Imker hielt der Berichterstatter einen Vortrag über die Honiguntersuchung.

Dr. Fritsch wirkte, wie bisher, als Lehrer an der Fachschule für Dekorationsmaler in Wien.

An Veröffentlichungen auf dem einschlägigen Fachgebiete sind im Berichtsjahre erschienen:

Dr. Franz Freyer: Die Methoden der finanzamtlichen Untersuchung von zucker- und alkoholhaltigen Erzeugnissen (Archiv für Chemie und Mikroskopie 1911, S. 245).

Derselbe: Die Ergänzungen und Aenderung der Erläuterungen zum Zolllarif (ebenda, S. 291).

Dr. Vinzenz Fritsch: Ueber einige neue Produkte aus Montanbitumen (ebenda, S. 273).

## 8. Fischereiwesen.

(Berichterstatter: Dr. Eugen Neresheimer).

In den Versuchsteichen in Frauenberg wurden im Berichtsjahre ausgedehnte Versuche über die künstliche Teichdüngung begonnen (vgl. auch S. 340), die noch zu keinem Abschlusse gediehen sind.

Die Zahl der eingesandten Proben betrug im Berichtsjahre 260, davon entfielen auf:

Fischwässer . . . . .	10
Abwässer . . . . .	47
Fischfuttermittel . . . . .	9
Schlamm, ferner Asche und ähnliche für Flußverunreinigungen in Betracht kom- mende feste Substanzen . . . . .	27
Biologische Proben . . . . .	31
Fische . . . . .	136

Bei den eingesandten Fischen haben wir das Auftreten von Furunkulose 16mal, Fleckenkrankheit 2mal, Schuppensträubung 4mal, Rotseuche 1mal, Darmentzündung 11mal und Pleuritis 1mal beobachtet. Bei 16 Tage alter Karpfenbrut trat das Geißeltier *Costia necatrix* auf, einmal wurden auch Saugwürmer im Darm gefunden. Bei einer Seeforelle konnte Schilddrüsenkrebs nachgewiesen werden. Eine Fischvergiftung kam durch Kupfersulfat zustande.

Gutachten über Fischsterben und Flußwasserverunreinigungen wurden dem k. k. Ackerbauministerium (10), der k. k. Statthalterei Graz (1), den k. k. Bezirkshauptmannschaften



Vöcklabruck (4), Hietzing, Freistadt, Braunau, Ried, dem k. k. Bezirksgericht Mauthausen, der k. k. Forst- und Domänen-direktion in Gmunden (8), den k. k. Forst- und Domänen-verwaltungen Eben bei Radstadt, Breitenau, Idria und Flachau, dem k. k. Fischereinspektorat und zahlreichen Privaten erstattet.

Zwecks Abgabe dieser Gutachten waren Dienstreisen nach Gmunden, Ebensee, Hallstadt, Lenzing, Graz, Inzersdorf, Lunden-burg, Brünn, St. Paul, Brixen, Meran, Ortmann, Ternitz, Kenty, Orlau und Mattighofen erforderlich.

Zur Lösung von Fragen des Besatzes der im Staatsbetrieb stehenden Süßwasserfischereien besuchte Dr. Oskar Haempel den Millstätter- und Ossiachersee (vom 1. bis 24. Juli 1911) und sammelte daselbst das nötige biologische Material. Gelegentlich der Durchführung von wissenschaftlichen Arbeiten hielten sich Organe der Anstalt längere Zeit in Lunz, Luzern, München, Straßburg, Dresden, Czulow in Preußisch-Schlesien, Frauen-berg und Malec auf.

Anläßlich der Landwirtschaftlichen und Gewerbeausstellung in Tulln stellte die Anstalt im Rahmen der Fischereiausstellung Sammlungen, Präparate etc. aus.

Der Berichterstatter nahm an dem Internationalen Fischereikongreß in Rom (Juli 1911) teil und trug dort die Ergebnisse seiner Forschungen über die Pockenkrankheit des Karpfens vor (mit Lichtbildern).

Dr. Johann Wittmann besuchte den vom zoologischen Institut der Universität Basel und der naturwissenschaftlichen Lehrkanzel der Kantonschule in Luzern veranstalteten hydro-biologischen Kurs am Vierwaldstättersee und hielt bei dieser Gelegenheit einen Vortrag mit Demonstrationen über: „Die Wasseranalyse im Dienste der Hydrographie und Hydrobiologie“. Außerdem wurden im Berichtsjahre noch folgende Vorträge gehalten:

Berichterstatter über: Fischkrankheiten (beim Fischereikurse in Traismauer).

Dr. Johann Wittmann über: Die Methoden zur Feststellung von Fischvergiftungen und Wasserverunreinigungen (bei der Landwirtschaftlichen und Gewerbeausstellung in Tulln).

Dr. Oskar Haempel über: Anatomie, Physiologie und Systematik der Salmoniden (beim Fischereikurse in Traismauer).

Im Berichtsjahre erschienen folgende Arbeiten:

**Vom Berichterstatter:**

1. *Costia necatrix* (Handbuch der pathogenen Protozoen, herausgegeben von S. v. Prowazek, S. 98).
2. Das Genus *Trypanoplasma* (Ebenda, S. 101).
3. Teichwirtschaftliche Streitfragen (Oesterreichische Fischereizeitung 1911, S. 75).
4. Die Furunkulose in der Traun (Ebenda, S. 390).

Ferner zahlreiche kleinere Aufsätze in der „Oesterreichischen Fischereizeitung“ und ständige Referate über Protozoen im „Archiv für Zellforschung“ und über Mesozoen im „Zoologischen Zentralblatt“.

**Dr. Johann Wittmann:**

5. Gemeinsam mit Dr. Haempel: Gutachten über ein Fischsterben im Mattigbach, O. Oe. (Archiv für Chemie und Mikroskopie 1911, S. 279).
6. Gemeinsam mit Ing.-Chem. Rudolf Wunsch: Die käuflichen Fischfuttermittel. 3. Mitteilung (Oesterreichische Fischereizeitung 1911, S. 37).
7. Die käuflichen Fischfuttermittel. 4. Mitteilung (ebenda, S. 158).
8. Chemische Untersuchung des Sauerschilfs (ebenda, S. 338).
9. Entnahme von Fisch- und Abwässern sowie von Fischen für Untersuchungszwecke (Der praktische Landwirt 1911, S. 813 und Wiener landwirtschaftliche Zeitung 1911, S. 1144).

Ferner zahlreiche kleinere Mitteilungen in der „Oesterreichischen Fischereizeitung“, im „Archiv für Chemie und Mikroskopie“ und in den „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften“.

**Dr. Oskar Haempel:**

10. Ueber den Schlammgeschmack der Fische (Oesterreichische Fischereizeitung 1911, S. 177).
11. Zur Frage des Hörvermögens der Fische (Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 1911, S. 315).
12. Ueber das Gehör der Fische (Oesterreichische Fischereizeitung 1911, S. 260).

Verschiedene Referate in der „Internationalen Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie“ und in der „Oesterreichischen Fischereizeitung“.

**Volontär Otto Gerhardt:**

13. Die künstlichen Düngemittel (Oesterreichische Fischereizeitung 1911, S. 321).

### **III. K. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation.**

(Berichterstatter Karl Kornauth.)

#### **1. Kontrolltätigkeit.**

Diese erstreckt sich im wesentlichen auf mikroskopisch-bakteriologische Untersuchungen. Es wurden untersucht:

Nahrungs- und Genußmittel . . . . .	378
Futtermittel . . . . .	1093
Technische Artikel . . . . .	69
Im Ganzen . . . . .	1540

Die beiden ersten Gruppen bieten zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß. Noch immer werden Futtermittel unter falscher Bezeichnung und von schlechter Beschaffenheit auf den Markt gebracht und die Viehpulverindustrie blüht noch. Nur selten kann gesetzlich gegen diesen Unfug eingeschritten werden.

Von zwei neuen in den Verkehr gebrachten Ratten- und Mäusevertilgungsmitteln enthielt „Rattol“ als wirksamen Bestandteil Meerzwiebelpulver, „Loessin“ Phosphor.

Anläßlich eines Streitfalles kamen zwei verschimmelte Marillenmarmeladen zur Untersuchung. Die Pilzrasen rührten her von *Penicillium*, *Mucor* und *Aspergillus*. Da diese Pilze bei einer Temperatur von 80° C schon absterben, war jedenfalls die Marmelade in den Blechbüchsen erkaltet, ehe der Deckel aufgelötet worden ist und die aus der Luft aufgeflohenen Pilzkeime fanden Gelegenheit sich zu entwickeln.

## 2. Abgabe von Kulturen des Löfflerschen Mäusetypus- und Danyszschen Rattenbazillus.

Wie in allen Kulturstaaten ist auch bei uns die Feldmäusekalamität im Berichtsjahre eine ungemein große geworden und hat an vielen Orten eine fast gänzliche Vernichtung der Feldfrüchte nach sich gezogen. Demnach erscheint es sehr notwendig, daß alle nur irgendwie geeigneten Mäusebekämpfungsmittel angewendet werden, um der Liebhaberei der betroffenen Landwirte bezüglich des anzuwendenden Mittels entgegenzukommen.

Es wurden Kulturen abgegeben:

	Im Jahre		
	1909	1910	1911
An Parteien . . . .	1462	2082	1795
Rattenbazillus . . .	2220	2221	2550
Mäusetypusbazillus .	6570	75279	130093

Trotzdem auch im Auslande eine bedeutend größere Zahl von Mäusetypuskulturen angewendet worden ist, als in den Vorjahren, wurde in der Literatur über menschenpathogene Wirkungen in diesem Jahre nichts berichtet.

In einem durch die Gemeinde Wien veranlaßten Gutachten spricht sich der bekannte Forscher Professor Dr. Schattenfroh dahin aus, daß durch geeignete Maßnahmen sich die Infektionsgefahr für Menschen bei den Vertilgungsversuchen gegen Feldmäuse auf ein Minimum, wenn nicht gänzlich, hintanhalten lassen könne, aber die Anwendung des Mäusetyphusbazillus in Lagerräumen für Lebensmittel unzulässig sei.

Von den bakteriellen Mäuse- und Rattenvertilgungsmitteln des Handels gelangten einige zur Untersuchung.

„Mirol“ des Apothekers A. Huber in Gars sind Reinulturen des Löfflerschen Mäusetyphusbazillus. „Rodro“ aus dem Laboratorium für bakteriologische und chemische Präparate in Breslau ist ebenfalls entweder Löfflerscher Mäusetyphusbazillus oder eine diesem sehr nahestehender Mikrobe. Bei der vergleichenden Prüfung erwiesen sich die Kulturen als wirksam und den an unserer Anstalt hergestellten gleichwertig. Die mit „Rodro“ vorschriftsmäßig gefütterten Mäuse verendeten regelmäßig am 7. Tage.

Anders verhält es sich mit den von der Gesellschaft für Seuchenbekämpfung m. b. H. Frankfurt am Main unter dem Namen „Virus Sanitar“ in den Marken „zur Vertilgung der Feldmäuse“, „Mittel zur Vertilgung von Ratten und Mäusen“ in Oesterreich eingeführten Bakterienpräparaten. Diese Präparate sind flüssig und haben einen „Nährboden“ beigepackt, mit dessen Hilfe der Käufer die Vermehrung der Bakterien vor der Verwendung vorzunehmen hat. Insoferne diese Vermehrung durch Fachleute durchgeführt werden soll, mag die Sache noch gehen, aber für die Verwendung in den Händen von Laien, auf dem Felde, wird wahrscheinlich nur eine höchst unreine Kultur resultieren, in welcher die fremden Mikroben die wirksamen sehr überwuchern werden. Unsere Anstalt gibt daher nur in ganz besonderen Fällen flüssige Mäusetyphuskulturen an die Bevölkerung ab.

Mit 4 im Handel in Originalverpackung aufgekauften Proben des „Virus Sanitar“ beider Qualitäten ergaben die Fütterungsversuche an weißen und grauen Mäusen, sowie an Wanderratten durchaus kein günstiges Resultat. Die meisten Mäuse blieben am Leben, die Ratten zeigten überhaupt keine Krankheitssymptome. Wenn es auch möglich ist, daß die gekauften Kulturen alt und nicht mehr virulent waren und frisch von

der Fabrik hergestellte Kulturen wirksamer sind, kann doch schon angesichts des hohen Preises (Kultur etwa 5 cm<sup>3</sup> mit Nährboden 2 K) kein Vorteil bei Anwendung des „Virus Sanitar“ gegenüber dem Löfflerschen Mäusetyphusbazillus gefunden werden. „Virus Sanitar“ scheint nach den hier vorgenommenen vorläufigen Untersuchungen in die Enteritis-Bakteriengruppe zu gehören.

### 3. Organisation des Pflanzenschutzes, Informationsdienst.

Die Zahl der Berichterstatter ist im Berichtsjahre von 1080 auf 1089 gestiegen, auch die Zahl jener Zeitschriften, denen von Seite der k. k. Pflanzenschutzstation regelmäßige Mitteilungen zugehen, hat sich um zwei vermehrt.

Der Einlauf des Untersuchungsmateriales auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten und der Pflanzenschädlinge wies gegenüber dem Vorjahre eine kleine Steigerung auf. Die Anzahl und Verteilung des Einlaufes an Untersuchungsobjekten und Anfragen in den letzten drei Jahren erhellt aus nachstehender Tabelle:

	1909	1910	1911
Tierische Objekte . . . . .	953	539	606
Pflanzliche Objekte . . . . .	990	467	433
Zoologische Anfragen . . . . .	170	189	211
Botanische Anfragen . . . . .	106	134	80
Allgemeine Anfragen . . . . .	12	77	108
	1943	1006	1039
	288	400	399

Die Witterung des Jahres 1911 war gerade das Gegenteil der Witterung des Jahres 1910. Wenngleich das Frühjahr ziemlich feucht war, so daß z. B. in einigen Weingegenden (Krems-Rohrendorf) bereits die Weinblüte durch Peronospora zerstört wurde, so zeichneten sich dagegen der Sommer und Herbst durch abnorme Hitze und Trockenheit aus. Natürlich machte sich diese abnorme Witterung auch in dem Auftreten der verschiedenen tierischen und pilzlichen Schädlinge an Kulturpflanzen geltend. Wenn auch das Jahr 1911 in bezug auf das Auftreten pilzlicher Schädlinge als ein für die Landwirtschaft günstiges zu bezeichnen ist, so hat anderseits aber die abnorme Hitze und Trockenheit nicht unerhebliche Schäden an den Kulturpflanzen verursacht. Das warme Herbstwetter war der Traubenreife sehr günstig, so daß im Berichtsjahre eine allerdings qualitativ gute aber quantitativ nur mittelmäßige Ernte in den meisten Weingegenden erzielt wurde. Hingegen war aber die abnorme Trockenheit vielen

anderen Kulturpflanzen überaus schädlich. Besonders die Hackfrüchte litten unter der großen Hitze und Trockenheit. In manchen Gegenden (Böhmen) wurde die Kartoffelernte bis auf 40 q pro 1 ha heruntergedrückt. Von den Kartoffeln litten hauptsächlich die Fröhsorten, während die später reifenden Sorten durch im Herbst sich einstellende Niederschläge vielfach wieder sich erholten. Der langandauernde, normal verlaufene Herbst hatte auch zur Folge, daß von den späten Sorten viele erst im Oktober zur Blüte gelangten und bei vollkommen frischem Kraut und im blühenden Zustande geerntet werden mußten, wobei sich zeigte, daß bei einzelnen Sorten die Knollen schon sehr stark im Boden ausgetrieben hatten, wodurch die Erntearbeiten sehr erschwert wurden. Die Haltbarkeit der Knollen dieser Sorten dürfte wahrscheinlich eine ziemlich geringe sein.

Von pilzlichen Krankheiten sind im Berichtsjahre folgende erwähnenswert:

Wie im Vorjahre traten auch heuer verschiedene Rostpilze auf den einzelnen Getreidearten ziemlich heftig auf. Von seltener zu beobachtenden Erkrankungen wären bei den Gramineen ein Befall des Honiggrases mit Mutterkorn (*Claviceps microcephala* Tul.) zu erwähnen.

Bei den Kartoffeln zeigte sich häufig die Kräuselkrankheit, während über Schäden durch die im Vorjahre stärker aufgetretene Bakterienringkrankheit im Berichtsjahre keine Klagen laut wurden.

Die Blattrollkrankheit der Kartoffel trat ziemlich allgemein, doch in schwächerem Grade als in den Vorjahren auf. Infolge der trockenen Witterung waren heuer auch die Kartoffelkrautfäule, die Bakterienknollenfäule und die Schwarzbeinigkeit seltener zu konstatieren. Außer diesen, sonst häufig auftretenden Krankheiten wurden im Berichtsjahre auch Kartoffeln eingesandt, welche von dem Schleimpilze (*Spongospira Solani* Brunch.) befallen waren, was des Interesses halber erwähnt sei. Im Obstbau ist das ziemlich häufige Auftreten des Schorfpilzes (*Fusicladium dendriticum* Fuckl. und *Fusicladium pirinum* Fuckl.), sowie das Auftreten verschiedener Blattfleckenkrankheiten, so namentlich der Schrotschußkrankheit der Kirschen und Marillen (*Clasterosporium carpophilum* Aderh.) erwähnenswert. Die durch *Exoascus deformans* Fuckl. und *Exoascus pruni* Fuckl. hervor-

gerufenen Krankheitserscheinungen der Kräuselkrankheit an Pfirsichen, beziehungsweise der Narrentaschen an Pflaumen waren im Berichtsjahre stärker zu beobachten. In manchen Gegenden war die Moniliafäule des Obstes (*Monilia cinerea* Bon., *Monilia fructigena* Pers. und *Monilia laxa* Sacc. et Vogl.) ziemlich verbreitet und verursachte stellenweise argen Schaden. Auf eine Krankheit der Apfelbäume, welche viel zu wenig beachtet wird, sei hier noch ganz besonders hingewiesen. Es ist diese der echte Mehltau des Apfelbaumes (*Sphaerotheca Mali* Burr.). Diese Krankheit schmälert nicht unwesentlich die Holzbildung, somit auch die Gesamtentwicklung des Baumes und den Fruchtansatz. In manchen Baumschulen trat dieser Mehлтаupilz geradezu bedrückend auf und es sollte daher in Zukunft auf diese Krankheit viel mehr geachtet werden. Aus diesem Grunde werden im Jahre 1912 Versuche zur energischen Bekämpfung dieses gefährlichen Schädling an der Versuchsstelle in Eisgrub zur Durchführung gelangen.

Am Beerenobste machte sich auch im Berichtsjahre das starke Auftreten des nordamerikanischen Stachelbeermehltaus (*Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt.) sehr schädigend bemerkbar. Es sollte speziell bei Bezug von Stachelbeersträuchern aus Baumschulen viel strenger darauf gesehen werden, daß kein verseuchtes Material angekauft wird.

In den Weinkulturen trat der falsche Mehltau (*Peronospora viticola* D. By.) im Berichtsjahre im Anfang der Vegetationsperiode in einzelnen Gegenden heftig auf, so daß schon die Blüte durch diesen gefürchteten Feind der Weinkulturen vernichtet wurde. Die abnorme Hitze und Trockenheit des Sommers und Herbstes brachte dann die Krankheit zum Stillstand. Stärker traten noch die sogenannten physiologischen Krankheiten der Reben auf. Zu diesen gehören Gabler, Kümmerer, Krauterer, die Chlorose, der sogenannte „Droah“ und der „Ausstand“. Da diese Krankheiten auch an den Versuchsstellen in Krems, Langenlois und Gumpoldskirchen in nicht unerheblichem Maße vorgekommen sind, so wurden im Berichtsjahre eine Anzahl von Versuchen eingeleitet, die darüber Aufschluß geben sollen, ob man es im vorliegenden Falle mit parasitären Krankheitserscheinungen zu tun hat oder ob es sich nur um die schädliche Einwirkung ungünstiger Vegetationsbedingungen handelt. Auch sollen die Versuche Auf-

schluß geben, ob es sich um mehrere Krankheiten handelt oder ob die einzelnen Erscheinungen nur verschiedene Formen ein und derselben Erkrankung darstellen. Gleichzeitig wurden auch umfassende Versuche zur Bekämpfung dieser Erscheinungen vorgesehen. Die Versuche erstrecken sich naturgemäß über einige Jahre und wird seinerzeit darüber berichtet werden.

Schließlich wäre noch an Zierpflanzen die ziemlich oftmalige und heftige Schädigung durch echte Mehltaupilze zu erwähnen. Besonders ist das Auftreten eines vor Jahren von Eriksson in Schweden beobachteten echten Mehltaupilzes (*Oidium ericinum* Erikss.) in einer schlesischen Ziergärtnerei erwähnenswert. Lange hörte man von diesem Pilze, der damals in Schweden ziemlich verheerend auftrat, nichts. Erst im Berichtsjahr wurde wieder das ganz spontane und auch diesmal schädigende Vorkommen dieses Pilzes gemeldet. Von selten zu beobachtenden Schädlingen an Zierpflanzen wäre auch noch der Befall von Asten durch den Schleimpilz *Spumaria alba* Bull. hervorzuheben. Dieser Pilz ist zwar kein echter Parasit, schädigt aber die Pflanze, wie der Rußtau, nur in stärkerem Maße, dadurch, daß er die Blätter mit einer dichten Schichte seiner Fruchtkörper überzieht und hiedurch die Assimilation und Transpiration der befallenen Teile unterbindet.

Von tierischen Schädlingen waren unter dem Einlaufe des Berichtsjahres durch die häufige Wiederholung der Anfragen, beziehungsweise Einsendungen neben den Feldmäusen, Acker-schnecken und Drahtwürmern die verschiedenen Arten von Getreidefliegen, darunter die Halmfliege (*Chlorops taeniopus* Meig.) wie im Vorjahre vorherrschend, bemerkenswert. Geradezu katastrophal war in vielen Fällen das Auftreten der schwarzen Blattlaus (*Aphis evonymi* Fb.) auf Zuckerrübe; auch die Runkelfliege (*Anthomyia conformis* Mg.) war an einzelnen Orten stärker wahrnehmbar.

Im Obst- und Gartenbaubetrieb gaben Blattläuse, Blutlaus, Schildläuse und Spinnmilbe, Wühlmaus, Maulwurfsgrille und in geringerem Grade die Miniermotte, *Lyonetia clerkella* L., Ameisen und Borkenkäfer (unter diesen der runzelige Obstbaumsplintkäfer, *Scolytus rugulosus* Ratzeb., überwiegend) Anlaß zu wiederholter Auskunftserteilung. Auch das Auftreten der Stachelbeerblattwespe (*Nematus ventricosus* Klg.) und der Fliederminiermotte (*Gracilaria syringella* F.) war stellenweise bemerkens-



wert. Die Engerlingsschäden haben im Obst-, besonders aber im Weinbaubetriebe Besorgnis erregenden Umfang angenommen.

Der Heu- und Sauerwurm trat vielenorts infolge der günstigen Witterungsverhältnisse nicht so schädigend wie im Vorjahre auf. Hingegen hat im Weinbaugebiete von Gumpoldskirchen der Rebenstecher (*Rhinomacer betulae* L.) und daneben der Springwurm (*Oenophthira pilleriana* Schiff) sehr geschädigt.

Gegensätzlich zu den vielfach zu findenden Angaben über die Hauptflugzeit der Springwurmmotte im August konnte beobachtet werden, daß sich die Flugzeit von *Oenophthira pilleriana* auf Ende Juni und die erste Hälfte Juli konzentrierte, nach dem 26. Juli aber größtenteils beendet war.

Interessant war ein beschränkter Laubfraß der flugunfähigen Heuschrecke (*Podisma alpina* Koll. var. *collina* Brunn.) in Wein- gelände von Frauheim (Altgai) bei Marburg a. d. Drau (Steiermark), welcher durch einen hieramtlichen Funktionär besichtigt werden konnte. Diese Heuschreckenart, welche sich normalerweise im Unterholz des angrenzenden Buschwaldes aufhält, hatte in nicht unbeträchtlicher Zahl und hauptsächlich an den dem Walde zugewandten Rändern der Weingärten das sich entfaltende Blattwerk der Reben befressen.

Aus dem Weinbaugebiet von Oberhollabrunn und aus der Retzer Gegend (Niederösterreich) ist über Mäusefraß an den reifenden Weintrauben berichtet worden.

Besondere Aufmerksamkeit wurde den Verkümmerscheinungen der Weinreben, welche vielfach an die in den letzten Jahren genannte und als Court-nouè bezeichnete, durch die Gallmilbe *Phyllocoptes vitis* Nal. verursachte Krankheitserscheinung erinnern, zugewandt. Es kamen zahlreiche Proben verkümmerter Rebteile zu verschiedenen Jahreszeiten zur Untersuchung, doch konnten bisher nur an einer Probe aus Otten- thal a. Wagram (Niederösterreich) vereinzelte individuen der genannten Gallmilbe gefunden werden.

Da somit in allen diesen Fällen die parasitäre Natur jener Verkümmerscheinungen noch fraglich erscheint, soll der Zusammenhang mit der als Erreger von Court-nouè bezeichneten Gallmilbe *Phyllocoptes vitis* Nal. näher untersucht werden.

Die Nonnenkalamität in den Sudetenländern wies auch im Berichtsjahre einen weiteren Rückschritt auf und dürfte bald ein Ende erreicht haben, wenn nicht unvermutet sich neue

Nonnenherde bilden sollten. Als Ursache des Zurückgehens der Nonnenkalamität in Oesterreich muß in erster Linie die Polyederkrankheit (Wipfelkrankheit) der Nonne betrachtet werden, die manchenorts auch von einem zahlreichen Auftreten der parasitären Insekten (insbesondere Tachinen) begleitet war, denen ebenfalls ein gewisser Anteil an der Vernichtung der Nonne zugeschrieben werden kann.

Als Besonderheiten des Einlaufes im Berichtsjahre sind unter anderem erwähnenswert: *Dilophus femoratus* Meig. als Weizenschädling aus Perutz in Böhmen, die Weizengallmücke, *Contarinia tritici* Kby. und die Sattelmücke, *Clinodiplosis equestris* Wgn. an Weizen aus Budkovdek, beziehungsweise Protivin in Böhmen; die Raupe der Graseule, *Charaeas graminis* L. als Wiesenschädling aus Brody in Galizien; das Auftreten der marokkanischen Wanderheuschrecke (*Dociostaurus maroccanus* Thbg) im Bezirke Vrlika (Dalmation); im lagernden Mais wurde die kleine Kornmotte (*Sitotroga cerealella* Oliv.) beobachtet (Krain) und dies zum Anlaß für die Herausgabe eines besonderen Flugblattes über diesen Speicherschädling genommen. Ein Wiener Silo, hauptsächlich mit lagerndem Mais ungarischer Herkunft beschickt, erwies sich bei der Besichtigung am 23. August als gänzlich verseucht von *Plodia interpunctella* Hb. Es wurde bei dieser Gelegenheit durch wiederholte Zählungen festgestellt, daß ein Weibchen von *Plodia interpunctella* zirka 170 Eier ablegt. Auf Maulbeerzweigen aus Rovereto (Tirol) wurde *Tetranychus pilosus* Can. gefunden, *Phyllaphis fagi* L. auf Buchenzweigen aus Seibetsberg (N.-Oe.), *Acanthohermes acanthohermes* Koll. auf Eichenlaub aus Südtirol beobachtet. Der Nematode *Diplogaster longicauda* wurde in großen Massen in faulen Sellerieknollen vorgefunden. Aus Drauhofen in Kärnten wurden *Arge rosae* Deg. und *Arge pagana* Pz. eingesandt und als erhebliche Rosenschädlinge bezeichnet.

Zahlreich waren die Anfragen über die Verwendbarkeit und Anwendung verschiedener Pflanzenschutzmittel, wie Tabakextrakt, Obstbaumkarbolineum und Kupferpräparate neben verschiedenen, unter besonderen Namen im Handel erhältlichen Präparaten.

#### 4. Wissenschaftliche Arbeiten.

Ebenso wie im Vorjahre wurden auch im Berichtsjahre die Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel fortge-

setzt und wird demnächst über diese Arbeiten ein ausführlicher Bericht erscheinen, aus dem hier nur ganz kurz die wichtigsten Schlußfolgerungen angeführt werden sollen. Die Versuche des Berichtsjahres haben uns neue Stützen für die Annahme einer parasitären Natur der Krankheit gegeben. Die Uebertragungsmöglichkeit der Krankheit durch verseuchtes Saatgut, sowie die Verseuchung des Bodens durch primär erkrankte (also mycelhaltige) Pflanzen, konnte gleichfalls durch die im Berichtsjahre durchgeführten Versuche und Untersuchungen nachgewiesen werden.

Die Versuche sollen im Jahre 1912 fortgesetzt und hauptsächlich folgende Fragen hierbei einer Lösung näher geführt werden: 1. Wie lange erhält sich bei Vermeidung des Anbaues von Kartoffeln der Erreger der Krankheit in einem verseuchten Boden virulent? 2. Welche Fruchtfolge ist geeignet, den Erreger in möglichst kurzer Zeit unschädlich zu machen? 3. Gibt es ein im großen rationelles Mittel der Bodenbehandlung, um den Erreger in einem verseuchten Boden unschädlich zu machen?

Ferner soll den von uns als Folgekrankheit der Blattrollkrankheit bezeichneten Schwächezuständen der Pflanzen erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet und der Erreger genau studiert werden.

Ein weiterer im Berichtsjahre durchgeführter Versuch betraf den Einfluß des Vorquellens der Rübenknäuel auf die Entwicklung der Pflanzen. Angeregt durch die Ergebnisse von Laboratoriumsversuchen Störmers, haben wir auf unseren Versuchsstellen in Eisgrub und Krems im Berichtsjahre derartige Versuche mit Futter- und Zuckerrüben angestellt, die im Einklange mit den Versuchsergebnissen Störmers ein sehr günstiges Resultat ergeben haben. Auch diese Versuche sollen nunmehr im Jahre 1912 im großen Maßstabe an verschiedenen Orten zur Durchführung gelangen.

Auch wurden wie im Vorjahre verschiedene Spritzmittel gegen *Peronospora* auf ihren praktischen Wert erprobt. Diese Erprobung hat den Wert, den Praktiker vor Uebervorteilung seitens des Fabrikanten und vor Verwendung minderwertiger oder gänzlich wertloser Mittel zu bewahren. Bereits in den Vorjahren wurde eine Anzahl marktschreierisch angepriesener Mittel auf ihren praktischen Wert erprobt und ein größerer Teil als für die Praxis unbrauchbar ausgeschieden. Von den in

diesem Jahre erprobten Kupferpräparaten haben die Präparate „Tenax“ und „Cucasa“ den an ein gutes Peronospora-Bekämpfungsmittel gestellten Anforderungen entsprochen, so daß mit diesen Präparaten keine weiteren Versuche gemacht werden. Bei dem Präparate Cucasa ist jedoch, wenngleich es sich als Fungicid bewährt hat, immer noch der Preis zu hoch und er müßte, um das Präparat dem Praktiker empfehlen zu können, noch wesentlich restringiert werden.

Das Präparat „Krystallazurin“ hat den Anforderungen nicht entsprochen, indem es in den meisten Fällen die Blätter der damit bespritzten Weinstöcke verbrannt hat und außerdem das Auftreten der Peronospora, selbst in diesem schwachen Peronosporajahre, nicht vollständig verhindern konnte. Die Kupferseifenmischungen der chemischen Fabrik Dr. Noerdlinger in Flörsheim am Main haben auch heuer den Anforderungen entsprochen. Nachdem dieses Präparat, wie die Fabrik ausdrücklich betont, nur für den Gartenbetrieb zur Bespritzung succulenter Pflanzen, an denen die sonst gebräuchlichen Kupferpräparate nicht haften, bestimmt ist, so kann hier gegen den verhältnismäßig hohen Preis nichts eingewendet werden und ist dieses Präparat für den Gartenbetrieb nur wärmstens zu empfehlen. Endlich wurden die Versuche mit einem neuen Präparate gegen Peronospora, welches als wirksamen Bestandteil nicht Kupfervitriol, sondern Salze seltener Erden enthält, fortgesetzt. Obwohl an diesem Präparate schon eine Reihe von Verbesserungen vorgenommen wurden, so entspricht es auch in der jetzigen Form noch nicht ganz den Anforderungen, welche man an ein vollkommen brauchbares Peronospora-Bekämpfungsmittel zu stellen berechtigt ist. Im großen und ganzen aber muß gesagt werden, daß das neue Präparat zu der Hoffnung berechtigt, daß man in ihm ein billiges, nicht Kupfervitriol enthaltendes Mittel gegen Peronospora gefunden hat, welches, wenn es sich bei den weiteren Versuchen, nach Abstellung der noch anhaftenden Mängel bewährt, für die Praxis von großer Bedeutung werden dürfte. Die Versuche dieses Jahres haben gezeigt, daß eine Verbrennung der Weinblätter durch dieses Präparat auch bei stärkeren (3- bis 4%igen) Lösungen nicht stattfindet, daß ferner 1- bis 2%ige Lösungen denselben Dienst tun als 3- bis 4%ige Lösungen und man demnach mit den niederprozentigen Lösungen das Auslangen finden wird. Die Holzreife

und der Blattfall bei den behandelten Weinstöcken wurden durch das Präparat nicht ungünstig beeinflusst.

Allerdings muß betont werden, daß das Jahr 1911 ein sehr schwaches Peronosporajahr und daher für die Erprobung all dieser Mittel nicht günstig war. Deshalb werden die Versuche mit den Lösungen von Salzen seltener Erden im kommenden Jahre weitergeführt, um dann womöglich ein abschließendes Urteil abgeben zu können.

Die Versuche zur Bekämpfung des roten Brenners (*Pseudopeziza tracheiphila*) ergaben ein befriedigendes Resultat. Es hat sich gezeigt, daß eine sehr zeitlich, knapp nach dem Laubausbruch, vorgenommene und dann häufig wiederholte Bespritzung mit 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub>iger Kupferkalkbrühe das Auftreten dieser oft sehr bösartigen Krankheit ganz unterdrücken oder mindestens sehr einschränken könne. Der beste Beweis für den Wert dieser Bekämpfungsmethode liegt darin, daß die Winzer in der Gegend von Langenlois sich die Ergebnisse der Versuche bereits zunutze gemacht und gute Resultate erzielt haben.

Die Winterbehandlung der vom Apfelmehltau befallenen Apfelbäume mit Schwefelkalkbrühe der Schwefelkalkproduzenten in Hamburg hat kein befriedigendes Resultat ergeben. Während der Vegetationszeit konnte die Brühe gegen Apfelmehltau nicht erprobt werden, da Apfelmehltau an den Versuchsstellen in Krems und Gumpoldskirchen nur ganz vereinzelt auftrat.

Die Versuche zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit der Pfirsiche während der Winterruhe mit verschiedenen-prozentigen Lysollösungen haben allerdings noch kein einwandfreies Resultat ergeben, immerhin aber berechtigen sie zu der Hoffnung, daß man bei gewisser Umänderung der Bekämpfungsweise, im Lysol ein brauchbares Mittel gegen diese Krankheit gefunden hat, was um so mehr in die Wagschale fällt, da man bisher kein Mittel hatte, das mit Erfolg gegen Kräuselkrankheit angewendet werden konnte.

Die Versuche über die künstliche Uebertragung der Polyederkrankheit der Nonne (Wipfelkrankheit) und der Seidenraupe (Gelbsucht) ergab im allgemeinen ähnliche Resultate wie im Vorjahre. Durch Verfütterung von Teilen polyederkranker Nonnenraupen konnten gesunde Nonnenraupen in einem hohen Prozentsatz wipfelkrank gemacht werden, wogegen die mit diesem

Infektionsstoff gefütterten Seidenraupen nicht erkrankten. Umgekehrt wirkte der aus gelbsüchtigen Seidenraupen gewonnene Infektionsstoff nur auf Seidenraupen bei der Verfütterung in der für die Polyederkrankheit typischen Weise, auf Nonnenraupen aber nicht. Einzelne Ausnahmefälle von dieser Regel können durch die Annahme einer zufälligen, nicht gewollten Infektion erklärt werden und durch den Umstand, daß ein gewisser Prozentsatz der Nonnenraupen schon von Anbeginn des Versuchs infiziert waren.

Bemerkenswert erscheint der Umstand, daß einige Proben von Infektionsstoff, welcher aus in den Jahren 1909 und 1910 eingegangenen gelbsüchtigen Seidenraupen gewonnen waren auch auf Seidenraupen die typische, krankheitserregende Wirkung nicht mehr auszuüben vermochten, anscheinend also die Virulenz ganz oder fast ganz verloren hatten.

Im Gegensatze hierzu war bei der Verfütterung von Resten wipfelkranker Nonnenraupen die pathogene Wirkung auf die Nonnenraupen viel regelmäßiger und konnte selbst in solchen Fällen konstatiert werden, wo die verfütterten Raupenleichen bereits 3 Jahre alt waren (Raupenleichen aus dem Jahre 1908 stammend). Eine Immunität einzelner Nonnenraupen gegen die künstliche Infektion konnte auch im Berichtsjahre beobachtet werden.

Die Versuche mit Filtraten der Aufschwemmungen toter Nonnenraupen hatten das Ergebnis, daß das mit Papierfiltern gewonnene Filtrat sich noch völlig wirksam, d. h. pathogen erwies; Filtrate, welche mit Asbestfiltern hergestellt worden waren, wiesen vielleicht auch noch eine gewisse Wirksamkeit auf, wenn auch die Infektion nicht mehr in der gleichen Häufigkeit sich einstellte, wie bei den ersterwähnten Filtraten; die mit Chamberlandschen Filtern gewonnenen Filtrate aber scheinen die Virulenz verloren gehabt zu haben, das Auftreten der Polyederkrankheit nach der Infektion mit den letzteren Filtraten in einzelnen Ausnahmefällen kann auch auf andere Weise erklärt werden und muß nicht als eine Folgeerscheinung der durchgeführten künstlichen Infektion betrachtet werden.

Die Versuche mit Filtraten von Aufschwemmungen gelbsüchtiger Seidenraupen verliefen ergebnislos, da auch die unfiltrierten Aufschwemmungen, aus denen die Filtrate hergestellt worden waren, sich beim Versuche als avirulent erwiesen, wie

bereits oben erwähnt wurde. Die Einzelheiten dieser Versuche werden im „Zentralblatte für das gesamte Forstwesen“ veröffentlicht.

Bei der Bekämpfung der beiden Traubenwickler hat sich das Eindecken des alten Rebholzes mit Erde über Winter wie auch im Vorjahre als günstig erwiesen.

Die künstliche Bodeninfektion mit Insekten tötenden Pilzen hat in den meisten Fällen das Verschimmeln der überwinterten Traubenwicklerpuppen anscheinend begünstigt (die nachträgliche Kontrollzucht der Pilze aus den infizierten Rinden ist zum Teil noch ausständig); doch dürfte diese Bekämpfungsmethode vorläufig mehr von theoretischem Interesse als von allgemein praktischer Bedeutung sein.

Aus torfhaltiger Weingartenerde, welche unter Organtinschluß gehalten wurde, um die Frage zu klären, ob die Sauerwurmpuppen auch im Boden überwintern, wurde keine Traubenwicklermotte erhalten.

In zirka 1000 Stück Strohbindern, die zum Befestigen der Reben im Vorjahre dienten, wurden 11 Traubenwicklerpuppen gefunden, an 71 Stück Rebpfählen nur 5 Traubenwicklerpuppen bemerkt. Daraus, sowie im Hinblick auf die Zahlen der Puppensuche am alten Rebholz selbst (im Berichtsjahre und im vorhergehenden Jahre) geht hervor, daß die Borke des alten Rebholzes als Verpuppungsschlupfwinkel von den Sauerwürmern entschieden vorgezogen wird.

Zur Verminderung der Sauerwurmgeneration wurden wieder, wie im Vorjahre, Streifen alter Sackleinwand als Verpuppungsschlupfwinkel für die Heuwürmer an die Rebstöcke gebracht. Während aber im Vorjahre in 1870 solcher Fangbänder 2239 Heuwurmpuppen (maximal in 1 Fangband 11 Stück Puppen) gefunden worden waren, sind im Berichtsjahre in 450 Fangbändern nur 3 Heuwurmpuppen vorhanden gewesen. Diese Zahlen verschwinden hinter dem Befunde an Fangbändern, welche G. Catoni aus Maltarello in Südtirol im April zur Untersuchung einsandte: an 288 Stück dieser Fangbänder wurden 3457 Traubenwicklerkokons gefunden, also durchschnittlich pro 1 Fangband zirka 12 Kokons gezählt; freilich war ein großer Teil dieser Kokons leer und mußte einer früheren, bereits ausgeschlüpften Traubenwicklergeneration angehören; es konnte aber nicht ermittelt werden, gegen wie viele Traubenwickler-

generationen diese Fangbänder bereits in Verwendung gestanden waren.

Unter den Spritzmitteln zur direkten Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes haben ohne Pflanzenschädigung einen deutlichen Erfolg erkennen lassen:

1. Ein Gemisch von  $1\frac{1}{2}$  kg Tabakextrakt mit 1 l Demilysol in 100 l Spritzflüssigkeit; die geringeren Zusätze von Demilysol ( $\frac{1}{4}$ , beziehungsweise  $\frac{1}{8}$  l) waren in ihrer Wirkung schwächer.

2. Tabakextrakt und Schmierseife (je  $1\frac{1}{2}$  kg in 100 l Wasser) wirkte günstig; bedeutend günstiger aber wirkte ein Gemisch von 2 kg Tabakextrakt und  $1\frac{1}{2}$  kg Schmierseife in 100 l Wasser, welches in der Abenddämmerung verspritzt worden war.

3. Nicotine mouillante, ein nach französischer Vorschrift hergestelltes Gemisch von  $1\frac{1}{2}$  kg Tabakextrakt, 0.2 kg weißer Oelseife und 0.1 kg kalzinierter Soda in 100 l Wasser.

4. Ein Gemisch von Tabakextrakt, Schmierseife und Schwefelkohlenstoff im Verhältnis von 2:2:5, beziehungsweise von 1.5:1.5:0.5 oder 1.5:1.5:0.25 in 100 l Spritzflüssigkeit hat günstig gewirkt, in bezug auf den geringeren Wurmschaden und den höheren Leseertrag, gegenüber den unbehandelten Parzellen; doch hatten diese Gemische, sowie ein weniger vorteilhaftes Gemisch von Schwefelkohlenstoff und Schmierseife (im Verhältnis von 0.5:1 und in 100 l Spritzflüssigkeit) entsprechend dem höheren oder geringeren Schwefelkohlenstoffgehalt, auch stärkere oder geringere Laubverbrennungen und Traubenbeschädigungen im Gefolge; nach einer schon am 1. August ausgeführten Bespritzung war bei der Lese am 9. Oktober noch ein ungünstiger Nachgeschmack der derartig behandelten Trauben festzustellen. Es können somit die angewendeten Schwefelkohlenstoffgemische keinesfalls ohne weiteres empfohlen werden.

Ein geringer Erfolg wurde erzielt nach Anwendung von:

1.  $1\frac{1}{2}$  kg Tabakextrakt als Zusatz zu 100 l 1%iger Kupferkalkbrühe;

2. 3%iger Kupferseifenbrühe der Firma Dr. H. Noerdlinger in Flörsheim a. Main;

3. 1%iger Kupferkalkbrühe mit Zusatz von 1% arsen-saurem Blei (die 1%ige Kupferkalkbrühe mit Zusatz von 0.2% Schweinfurtergrün hat diesmal versagt).



Bei der mittels einer Reinkultur von *Penicillium brevicaula* vorgenommenen biologischen Untersuchung der Moste von den mit Arsenpräparaten behandelten Parzellen konnten nur noch Spuren von Arsen nachgewiesen werden, während bei den Mosten der unbehandelten Kontrollparzellen der Arsen-nachweis nicht gelang.

4. Ein Gemisch von Leinöl, Schmierseife und Spiritus im Verhältnis von 0·5 : 2 : 4 in 100 Teilen Spritzflüssigkeit hatte kaum einen nennenswerten Erfolg, hingegen schwache Pflanzenbeschädigung verursacht.

Ganz erfolglos blieben im Berichtsjahre:

1. Demilysol in 1%iger Lösung,

sowie die nachstehenden trockenen, in Pulverform zur Bestäubung angewendeten Mittel.

2. Naphthalinschwefel der Firma Rütgers, A.-G., Berlin.

3. Cucasa-Nikotinschwefel, von der Firma L. Marquart zu Versuchen beigelegt.

4. Aetzkalk.

Zusammengehalten mit den vorjährigen Versuchsergebnissen zeigt sich, daß im Hinblick auf die bei der Heu- und Sauerwurmbekämpfung durch Spritzmittel allein überhaupt zu erzielenden Erfolge, mit dem Tabakextrakt (besser in Verbindung mit Seife oder Demilysol, weniger gut in Verbindung mit der Kupferkalkbrühe) befriedigendes Auslangen zu erreichen und kein Anlaß vorhanden ist, die Anwendung der Arsenpräparate namentlich im Hinblick auf die erschwerenden Umstände bei ihrer Anwendung vorzuziehen.

Die äußerst umfangreichen (rund 88.000 Stück Insekten umfassenden) und größtenteils höchst schwierigen Determinationsarbeiten des in den Jahren 1909 und 1910 mit Insektenfanggläsern erbeuteten Materials wurden im Berichtsjahre durch Prof. Dr. H. Rebel, Kustos am k. u. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, beendet; auf diesem Wege wurde eine umfangreiche statistische Grundlage erhalten, welche zu gewissen Schlüssen auf den praktischen Wert der Insektenfanggläser für die Vertilgung pflanzenschädlicher Insekten berechtigen. Die Einzelheiten des Untersuchungsergebnisses, sowie die weitere Ausführung der praktischen Schlußfolgerungen sollen für eine besondere Publikation vorbehalten bleiben. An dieser Stelle sei aus dem interessanten Bericht, den Prof. Dr.

H. Rebel verfaßte, die Fanggläser den Zweck der Massenvertilgung von Weinbauschädlingen im allgemeinen nicht erfüllen, da nur annähernd 5·5% aller in den Fanggläsern erbeuteten Insekten ökonomisch überhaupt in Betracht kommen und hiervon auf Schädlinge 3·2%, auf nützliche Arten aber 2·3% entfallen; nahezu 95% aller erbeuteten Insekten muß als ökonomisch indifferent bezeichnet werden.

Um im besonderen die Wirkung der Insektenfanggläser bei der Vertilgung der in Weingärten schädlichen Motten zu prüfen und zugleich zu den im Berichtsjahre in den deutschen Weinbaugebieten im größeren Umfange durchgeführten Fanggefäßversuchen zur Traubenwicklervertilgung entsprechende Vergleichsdaten zu erhalten, wurden unsere Versuche mit Fanggefäßen in den Weingärten von Krems und Gumpoldskirchen im Berichtsjahre fortgesetzt. Es waren Gefäße verschiedener Form und Füllung während der ganzen Vegetationsperiode, und zwar in verschiedenen Höhen, hoch, mittel und tief zwischen den Rebzeilen aufgehängt. Ueber das Ergebnis dieser Versuche kann erst nach beendeter Aufarbeitung des so erhaltenen Fangmaterials berichtet werden.

Die röhrenförmigen, horizontal aufzuhängenden Fanggläser (System Dr. Schott) haben zwar den Vorteil der großen Flüssigkeitsoberfläche, aber den Nachteil eines geringen Inhaltes und infolgedessen auch den Nachteil des allzu raschen Vertrocknens der Lockflüssigkeit, wodurch die Arbeit des Nachfüllens wesentlich vermehrt ist; auch die Verlegung des Anflugloches nach außen statt nach einwärts ist nicht vorteilhaft, so daß der Wert dieser Fanggläser zur Massenvertilgung der in Weingärten schädlichen Motten fraglich erscheint.

Unter den verschiedenen Spritzmitteln, welche auf ihre Verwendbarkeit im Obstbau geprüft worden sind, ist Mikrosol in 3%iger und 1%iger Lösung zur Behandlung von Apfelbäumen im laublosen Zustand angewendet worden: die 1%ige Lösung hat das Auftreten von Mehltau nicht unterdrückt, während die in diesem Sinne günstiger wirkende 3%ige Lösung bereits Austriebsverzögerung im Gefolge hatte. Demilysol in 2%iger, 1½%iger und ½%iger Emulsion hat bei Laubbehandlung an Pfirsichbäumen geschädigt, ohne selbst in den stärksten Konzentrationen gegen die Blattläuse radikal zu wirken.

Die verwendeten Arsenpräparate (Cucasa mit Zusatz von 0·15% Schweinfurtergrün oder mit Zusatz von 2% arsensaurem Blei, Tenax mit Zusatz von 2% arsensaurem Blei) haben im allgemeinen nur wenig Erfolg gegen Knospenwickler und Futteralmotte (*Coleophora*) gezeigt. Hingegen war nach Anwendung von arsensaurem Blei in Verbindung mit Schmierseife gegen Spargelhähnchen (*Crioceris asparagi* L. und *Cr. duodecimpunctata* L.) ein Erfolg unverkennbar.

Eine von amerikanischer Seite zur Larvenvertilgung der Kommaschildlaus (*Mytilaspis pomorum* Behé.) empfohlene Leinölseifenemulsion hat gegen kleinere nackte Raupen und gegen Blattläuse befriedigend gewirkt, jedoch in der vorgeschriebenen Konzentration an Wein, Kirsche, Pfirsich, Zwetschken und Nußbäumen stärkere, an Apfel und Birne geringere Laubverbrennungen verursacht.

Die Schwefelkalkbrühe wurde nach der amerikanischen Vorschrift und nach den Angaben der Hamburger Schwefelproduzenten hergestellt. Die zahlreichen und an verschiedenen Versuchsstellen durchgeführten Bekämpfungsversuche für Winter- und Sommerbehandlung lassen erkennen:

1. Daß die Schwefelkalkbrühe als Insektizid in den meisten Fällen in den bei der Sommerbehandlung ohne Pflanzenschädigung noch zulässigen Konzentrationen nicht geeignet ist (ihre spezifische Wirkung gegen die Spinnmilbe, *Tetranychus telarius* L. ist noch zu erproben);

2. daß aber die Verwendung als Insektizid bei der Behandlung der Bäume im laublosen Zustande und als Fungizid während der Vegetationsperiode trotz einiger negativer Versuchsergebnisse noch weiterer Untersuchung wert sei.

Bei einem zur Engerlingvertilgung eingeleiteten Versuch mit Vaporite (von J. Hardeastle Purvis, Triest) einem von der Vaporite-Strawson-Company in London hauptsächlich gegen schädliche Bodeninsekten empfohlenen, grauen Pulver, war eine tödliche Wirkung des Vaporite in der vorgeschriebenen Menge auf die Engerlinge nicht vorhanden; inwieweit aber diesem Mittel eine insektenvertreibende und eine fördernde Wirkung für das Pflanzenwachstum zukommt, kann erst durch Wiederholung des Versuches im Freiland ermittelt werden.

Es wurden ferner mit verschiedenen, Insekten tötenden Mikroorganismen Laboratoriumsversuche an Käferlarven, Klein-

schmetterlingsraupen und -puppen und an Blattläusen eingeleitet. Die künstliche Infektion von Sauerwurmpuppen mit einem Pilz aus der Gattung *Isaria*, der aus verpilzten, von Dr. Schwangart aus Neustadt a. H. gesandten Traubenwicklerpuppen isoliert worden war, ist gut gelungen; ebenso ist dieselbe Pilzform auch an Puppen des Wolfsmilchschwärmers (*Deilephila euphorbiae* L.) mit Erfolg angegangen.

*Sporotrichum globuliferum* hat bei Futterinfektion, gegen Mehlwürmer (Larven des *Tenebrio molitor* L.) tödlich gewirkt. Wässerige Aufschwemmungen der Pilzkulturen von *Sporotrichum globuliferum* Danyz et W., von *Aschersonia flavocitrina* und *Myriangium Duriaei* auf Blattläuse verspritzt blieben ohne Erfolg.

Ein von Berliner aus den Raupen der Mehlmotte (*Ephestia kuehneli* Z.) isolierter Schlauffsuchtbazillus hat bei Futterinfektion auch auf die Raupen der *Plodia interpunctella* Hb. tödlich gewirkt.

Endlich wurden 14 Raupenleimsorten von 13 größtenteils österreichischen Fabriken chemisch analysiert und in den Obstanlagen der Versuchsstellen auf ihre praktische Verwendbarkeit geprüft. Soweit sich bis jetzt ersehen läßt, hat sich das Präparat von E. Börringer in Bonn bezüglich der Klebedauer und Haltbarkeit als das beste erwiesen. Die Gesamtergebnisse dieses Versuches werden zu einer besonderen Publikation verwertet werden.

In der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ wurden wie in den Vorjahren zahlreiche neuerschienene Arbeiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes unter dem Titel „Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes“ referiert. Auch wurde der für die einzelnen Fachzeitschriften herausgegebene Pflanzenschutzkalender nach Monaten geordnet einer völligen Umarbeitung unterzogen und erschien in neuer Form in den Monatsheften für Landwirtschaft. Dieser Schädlingskalender wurde schließlich auch in einer eigenen Broschüre unter dem Titel „Pflanzenschutzkalender für Feld-, Wein-, Obst- und Gartenbau“ von der k. k. Pflanzenschutzstation herausgegeben.

Die im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums herausgegebene „Anleitung zum rationellen Hopfenbau“ wurde nun auch für Galizien umgearbeitet und in polnischer Sprache herausgegeben. Hiemit ist diese dreiteilige Broschüre in deutscher, böhmischer, slowenischer und polnischer Sprache vorliegend.

Die Schau- und Handsammlungen der Station erfuhren zahlreiche Ergänzungen, besonders sei die Neuauftellung der Cocciden- und Dipterensammlung, sowie die Aufstellung einer Schausammlung von Fraß- und tierischen Gallen erwähnt. Auch die Sammlung von Spiritusmaterial der tierischen Pflanzenschädlinge wurde bedeutend erweitert. Die Samensammlung der Station wurde durch die liebenswürdige Spende des Herrn Prof. H. Zimmermann in Eisgrub beinahe auf das Doppelte vermehrt. Das Kryptogamenherbar erfuhr durch Ankauf und Neueinordnung des Herbar Japp, *Fungi selecti exsiccati* und des Herbars Kabat et Bubák, *Fungi imperfecti exsiccati* eine wertvolle Bereicherung.

Die Diapositivsammlung von Pflanzenschädlingen wurde wesentlich erweitert und neu geordnet. Die Autochromsammlung ist durch Aufnahmen von interessanten Objekten des Einlaufes erheblich vermehrt worden, so daß die Station bereits über eine erhebliche Zahl von Farbenbildern verfügt.

Die Vorführung von autochromen Lichtbildern erwies sich als sehr wertvolles Hilfsmittel bei Vorträgen, den Pflanzenschutz betreffend.

Die Bibliothek der Station erfuhr eine wesentliche Erweiterung und wurde der Schriftentausch mit auswärtigen, namentlich amerikanischen Instituten noch bedeutend ausgedehnt. Endlich sei noch die sehr mühevollen und zeitraubende Anlage eines Zettelkataloges für die Bibliothek erwähnt.

Von den Beamten der Station wurden auch im Berichtsjahre eine Reihe von Vorträgen gehalten, und zwar hielt Dr. Bretschneider in der Urania einen Kurs von 3 Vorträgen und 2 anschließenden Mikroskopierabenden über das Thema „Parasitismus im Pflanzenreiche“, außerdem sprach der Genannte für die Landwirtschaftsgesellschaft in Oberösterreich im landwirtschaftlichen Kasino in Schwanenstadt über das Thema „Die wichtigsten landwirtschaftlichen Schädlinge und deren Bekämpfung“. Dr. Fulmek hielt in der zoologischen Sektion der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien ein Referat „Zur engeren und weiteren Systematik der Mallophagen“ und einen Vortrag für die Landwirtschaftsgesellschaft in Oberösterreich in Aichkirchen unter dem Titel „Ueber Pflanzenschädlinge des Obst- und Feldbaues“.

In der Hauptversammlung der Obst- und Pomologen-

gesellschaft erstattete Dr. Gustav Köck ein Referat über die pflanzenschutzliche Kontrolle der Baumschulen.

Endlich beteiligte sich die Station an der landwirtschaftlichen Ausstellung des n.-ö. Landeskulturrates in Tulln und bekam für die den Pflanzenschutz betreffende Exposition das Ehrendiplom.

Die größeren Gutachten, welche die Anstalt im Laufe des Jahres 1911 an Staats- und Landesämter abzugeben hatte, betrafen:

1. Die Polyederkrankheit der Nonne. (Z. 36 vom 21. Februar.)
2. Die Rattenvertilgungsmittel Rattol und Mirol. (Z. 44 vom 3. März.)
3. Fütterungsversuche mit verkleinertem Rebholz (Z. 50 vom 10. März.)
4. Mittel gegen Ratten. (Z. 78 vom 13. April.)
5. Mittel gegen Heuschrecken in Weingärten. (Z. 91 vom 2. April.)
6. Auftreten von Heuschrecken in Steiermark. (Z. 122 vom 21. Juni.)
7. Mäusefraß an Saaten. (Z. 144 vom 23. Juli.)
8. Mäusebekämpfung in Böhmen. (Z. 166 vom 21. August.)
9. Dauer der Virulenz von Mäusetyphuskulturen. (Z. 204 vom 20. Oktober.)
10. Mäusebekämpfung in Böhmen. (Z. 230 vom 11. Dezember.)

## 5. Veröffentlichungen.

Dr. Artur Bretschneider: Ein Beitrag zur Bekämpfung des roten Brenners, *Pseudopeziza tracheiphila*. (Wiener landw. Zeitung 1911, S. 43.)

— Ueber den Wert einiger in den letzten Jahren in den Handel gebrachten *Peronospora*-Bekämpfungsmittel. (N.-ö. Landes-Amtsblatt 1911, Nr. 10, S. 20 und Nr. 11, S. 13.)

-- Zur Blattfallkrankheit des Weinstockes, *Peronospora viticola* D. By. (Allg. Weinzeitung 1911, Nr. 28, S. 296.)

— Vergleichende Versuche mit einigen Spritzmitteln gegen die Blattfallkrankheit, *Peronospora viticola* D. By., des Weinstockes. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 806.)

Dr. Otto Brož: Der Getreidebrand und seine Bekämpfung. (Monatshefte f. Landwirtschaft, S. 289.)

-- Die echten Mehltaupilze, *Erysipheae*, und ihre Bekämpfung. (Ebenda, S. 71.)

— Die Feldmäuseplage und ihre Bekämpfung. (Wiener landw. Zeitung, S. 1005.)

Dr. Otto Ritter v. Czadek: Bierhefe als Futtermittel. (Ebenda, 1911. Nr. 5, S. 42.)

- Dr. Otto Ritter v. Czadek:** Ein französischer Futterkalk. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich, S. 73.)
- „Brod“-Kraftfutter. (Wiener landw. Zeitung, Nr. 10, S. 100.)
- Wert der gesäuerten Rübenschnitte und Blätter. (Ebenda, Nr. 14, S. 148.)
- Ueber „Z“-Futter. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich, S. 181.)
- Wassergehalt der Melasseschnitte. (Wiener landw. Zeitung, Nr. 16, S. 177.)
- Fütterungsversuche mit getrockneter Bierhefe. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich, S. 214.)
- Nährextrakt Marke „Pan“, Panviehkalk und Panfutterkalk. (Wiener landw. Zeitung, Nr. 31, S. 370.)
- Hauchschirm für Mikroskopie. (Arch. f. Chemie und Mikroskopie 1911, S. 212.)
- Kraft- und Fleischmehlextrakte. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich, S. 814.)
- Senföhl entwickelnde Rapsfuttermittel. (Wiener landw. Zeitung, Nr. 61, S. 692.)
- Sojamehl zu Brennereizwecken. (Wiener landw. Zeitung Nr. 69, S. 783.)
- Fütterungsversuche mit zerkleinertem Rebholz. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich, S. 1104.)
- Rebholz als Futtermittel. (Wiener landw. Zeitung, Nr. 81, S. 915, 16.)
- Dr. Leopold Fulmek:** Die Traubenwickler, der Heu- und Sauerwurm. (N.-ö. Landes-Amtsblatt 1911, Nr. 5, S. 513 und Nr. 7) S. 11.)
- Zur Heu- und Sauerwurmbekämpfung. (Mitteilungen d. österr. Reichs-Weinbauvereines, Nr. 5, S. 168.)
- Was wir derzeit von der Schwefelkalkbrühe wissen. (Der Obstzüchter 1911, Nr. 5, S. 114, Nr. 6, S. 132, Nr. 7, S. 155 und Nr. 8, S. 178.)
- Trips flava Schr. als Nelkenschädling und einige Bemerkungen über Nikotinräucherversuche in Glashäusern. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1911, S. 276.)
- Zum Auftreten der Halmfliege, Chlorops taeniopus Meig., in Weizen. (Oesterr. Agrarzeitung 1911, Nr. 30.)
- Ein Beitrag zum Eindeckungsverfahren der Rebstöcke als Mittel gegen den Heu- und Sauerwurm. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 916.)
- Die Rübennematoden, Heterodera schachtii Schm., ihre Naturgeschichte und Bekämpfung. (Monatshefte f. Landwirtschaft 1911, S. 268.)
- Sauerwurmpuppen. (Allgem. Weinzeitung 1911, Nr. 11, S. 104.)

**Dr. Leopold Fulmek:** Anleitung zur Heu- und Sauerwurmbekämpfung (Ebenda, S. 237.)

**Dr. Gustav Köck:** Die wichtigsten pilzparasitären Erkrankungen unserer gebräuchlichsten Handelspflanzen und ihre Bekämpfung. (N.-ö. Landes-Amtsblatt 1910, Nr. 24, S. 22 und 1911, Nr. 1, S. 19.)

--- Einiges Beachtenswerte zur Saatgutbeschaffung (Wiener landw. Zeitung, Nr. 8, S. 72.)

--- Das Blattrollen der Tomaten. (Ebenda, Nr. 89, S. 997.)

--- Ueber zwei Schädlinge von Gartenpflanzen, *Oidium ericinum* Erikss. und *Spumaria alba*. (Blätter für Obst-, Wein-, Gartenbau- und Kleintierzucht 1911, Nr. 11, S. 238.)

--- Die wichtigsten Brandkrankheiten unserer Getreidearten und ihre Bekämpfung. (Zentralblatt f. Landwirtschaft 1911, S. 12.)

--- Die Kohlhernie, *Plasmodiophora brassicae*, und der falsche Gurkenmehltau, *Plasmopara*, zwei beachtenswerte Gemüsekrankheiten und ihre Bekämpfung. (Ebenda S. 45.)

--- Die verschiedenen Arten der Kartoffelknollenfäule und ihre Bekämpfung. (Ebenda, S. 61.)

--- Die echten Mehлтаupilze und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft. (Ebenda, S. 77.)

--- Das Unkraut und seine landwirtschaftliche Bedeutung. (Ebenda, S. 124.)

--- Der Fusariumbefall des Saatgetreides seine Wirkung und Bekämpfung. (Ebenda, S. 149.)

--- Das Mutterkorn und seine praktische Bedeutung für die Landwirtschaft. (Ebenda, S. 117.)

--- Ein Wort zur heurigen Kartoffelernte. (Ebenda, S. 157.)

**Dr. Gustav Köck und Dr. Karl Kornauth:** Studien über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel und über die Möglichkeit der Uebertragung dieser Krankheit durch das Saatgut und den Boden. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 759.)

**Dr. Karl Kornauth:** Jahresbericht für das Jahr 1910. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 415.)

**Dr. Karl Miestinger:** Der Apfelblütenstecher und seine Bekämpfung. (N.-ö. Landes-Amtsblatt 1911, Nr. 3, S. 15 bis 17.)

--- Herstellung der Schwefelkalkbrühe. (Wiener landw. Zeitung 1911, Nr. 15, S. 292.)

--- Beitrag zur Anatomie und Histologie von *Nephrocephalus sessilis* Odnher. (Arbeiten aus dem zoologischen Institut der Universität Wien, T. XIX, Heft 2, S. 289.)

--- Die Getreidemotte und ihre Bekämpfung. (Monatshefte für Landwirtschaft 1911, S. 178 bis 181.)



- Dr. Karl Miestinger: Kornmotte. (Wiener landw. Zeitung 1911, Nr. 76, S. 857.)
- Vertilgung der Maulwurfsgrille. (Ebenda, Nr. 23, S. 269.)
- Dr. Bruno Wahl: Ueber Rattenbekämpfung. (Ebenda, Nr. 12, S. 119.)
- Ueber zwei neue Hopfenschädlinge. (Ebenda, Nr. 36, S. 416.)
- Ueber die Polyederkrankheit der Nonne, *Lymantria monacha* L. IV. Versuche und Beobachtungen aus dem Jahre 1910. (Zentralblatt f. d. gesamte Forstwesen 1911, S. 247.)
- Ueber die Nonne. (Neue Freie Presse, Mai 1911.)

Außerdem wurden von den Beamten der Station in verschiedenen Zeitschriften sehr zahlreiche kleinere Mitteilungen veröffentlicht.

#### **IV. Angegliederte Komitees.**

(Berichterstatter: Dr. Dafert.)

##### **1. Komitee zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel.**

Das k. k. Ackerbauministerium hat den Bericht über die Arbeiten des Jahres 1910 genehmigt und gleichzeitig die Mittel zur Fortführung der eingeleiteten Studien bewilligt (Erlaß Z. 6334 vom 21. Februar 1911, V. St. Z. 1005).

An „Mitteilungen“ des Komitees wurden ausgegeben:

Nr. 1. Bericht über staatliche Maßnahmen anlässlich des Auftretens und der Verbreitung der Blattrollkrankheit der Kartoffel in den Jahren 1908 bis 1910. Vom Berichterstatter. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 757.)

Nr. 2. Studien über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel und über die Möglichkeit der Uebertragung dieser Krankheit durch das Saatgut und den Boden. Von G. Köck und Karl Kornauth. (Ebenda, S. 759.)

Nr. 3. Flugblatt über die Blattrollkrankheit (mit 1 Abbildung im Text und 1 Farbendrucktafel). (Ebenda, S. 911.)

Nr. 4. Biologische Studien über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Von O. Reitmair. (Ebenda, 1912, S. 1.)

##### **2. Komitee zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich.**

In Korneuburg hat sich die Anstalt geeignete Grundstücke für die Ausführung der Anbauversuche gesichert. Das k. k. Ackerbauministerium gewährte die erforderlichen Mittel für die Ar-

beiten des Komitees. Die Errichtung einer zur Trocknung und Aufbewahrung der Ernten des Korneuburger Versuchsfeldes geeigneten Scheune wurde gestattet (Erlässe Z 2947 und 12477 vom 9. und 23. März 1911, V. St. Z. 1333 und 1651).

Von „Mitteilungen“ des Komitees erschienen:

Nr. 1. Kulturversuch mit Arzneipflanzen in Korneuburg im Jahre 1910. Von Prof. Dr. Wilhelm Mitlacher. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 3.)

Nr. 2. Ueber die Kultur des Stechapfels, *Datura stramonium* L., und den Alkaloidgehalt der Blätter und Samen. Von demselben in Gemeinschaft mit Mag. pharm. R. Wasicky. (Pharmazeutische Post 1911, S. 507.)

Nr. 3. Ueber den Preßsaft aus unreifen Mohnfrüchten und Opiumgewinnung in Oesterreich. Von demselben. (Zeitschr. d. Allgem. österr. Apothekervereines 1911, S. 53.)

Nr. 4. Ueber die Süßholzkultur in Mähren. Von Prof. Dr. Wilhelm Mitlacher. (Pharmazeutische Praxis 1911, S. 289.)

Nr. 5. Ueber Kulturversuche mit Arzneipflanzen in Korneuburg im Jahre 1911. Von demselben. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 1384. Im Kommissionsverlag bei W. Frick, Wien.)

Nr. 6. Ueber Kulturversuche mit Arzneipflanzen im Jahre 1911. Vom Konsulenten Mag. pharm. Em. Senft (im Druck).

Nr. 7. Ueber den Einfluß verschiedener Kulturbedingungen auf das ätherische Oel von *Mentha piperita*. Von Direktor Dr. Gustav Mossler. (Pharmazeutische Post 1912.)

---

## **Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1911.**

Von Johann Bolle,  
k. k. Direktor.

### **I. Seidenzucht.**

#### **1. Beobachtungen über das Auftreten und die Bekämpfung der Schildlaus des Maulbeerbaumes in der Grafschaft Görz im Jahre 1911.**

Die Maulbeerbaumschildlaus breitet sich unaufhaltsam in den Seidenbaudistrikten der Görzer Ebene aus und hat bereits nachstehende Gemeinden befallen: Cormons, St. Lorenzo di Mossa, Mossa, Mariano, Moraro, S. Pietro dell' Isonzo, Romans, Fogliano, Perteole, Ajello, Chiopris; außerdem sind die alten Herde von Soleschiano bei Ronchi und Redipuglia zu erwähnen, wo das Insekt an Intensität sehr zugenommen hat.

Das hauptsächliche Bekämpfungsmittel war das Dendrin, welches in Konzentrationen von 10% an vielen Orten durch besondere Arbeitergruppen unter Kontrolle eines vom Agrar- amte des Landesausschusses bestellten Aufsehers angewendet wurde. Die Bespritzung geschah mit einer Peronosporaspritze mit verlängerter Lanze (Ausspritzungsrohr). Die Kosten sind vom Landesausschusse mit Unterstützung des k. k. Ackerbau- ministeriums gedeckt worden.

Die Winterbehandlung mit Dendrin hat sehr wenig Erfolg aufzuweisen gehabt, indem nach unseren Untersuchungen auf den zweimal behandelten Zweigen kaum 10% der Diaspis zugrunde gingen, hingegen haben die Behandlungen Ende März über die Hälfte der überwinternden Diaspis vernichtet. Die Ursache dieser auffallenden Resultate liegt darin, daß zur Winterszeit die Schilde, unter welchen das Insekt geschützt

liegt, so knapp an der Rinde anliegen, daß die insektizide Lösung nicht eindringen und so das Insekt selbst erreichen kann: Die Bespritzungsflüssigkeit rinnt einfach über das Schild hinweg. Mit der Temperatursteigerung beim Herannahen des Frühjahrs beginnt aber das Weibchen aus dem Winterschlafe zu erwachen, schwillt durch Nahrungsaufnahme an und in ihrem Innern bilden sich die zahlreichen Eier, welche schon im darauffolgenden April abgelegt werden. Infolge der Körperanschwellung wird der Schild gehoben und von der Rinde so losgetrennt, daß die entstehende Spalte den Eintritt des Insektizides gestattet. Nur wenn dieses Eindringen stattfinden kann, ist eine Tötung des Insektes möglich. Und so erklärt sich der an manchen Orten konstatierte bessere Erfolg der sommerlichen Behandlung, den wir selbst beobachten konnten, so z. B. schon im Jahre 1910 in Campocroce bei Mogliano. Wenn es unbestreitbar ist, daß später angewendete Frühjahrsbehandlungen eine bessere Vernichtung des Schädlings herbeiführen, so ist anderseits zu berücksichtigen, daß diese mit besonderer Aufmerksamkeit durchzuführen sind, um nicht die schwellenden Knospen zu beschädigen; man darf nämlich die beste Zeit nicht verpassen. Wie es auch sei, die im Görzerischen durchgeführten, insektiziden Behandlungen haben nicht den erwarteten Erfolg gehabt, denn die Diaspis hat sich allenthalben, trotz der eifrigen Vernichtungsaktion weiter vermehrt und verbreitet.

Zu erwähnen ist, daß infolge der Kulturart im Görzerischen die mehrfach empfohlene Abbürstung der Rinde mit Metallbürsten nicht so leicht durchführbar ist, wie man es vermuten könnte. Der übliche, alljährliche Kahlschnitt der Bäume verursacht ein so starkes Austreiben der Jahrestriebe an der Baumkrone, daß diese damit derart dicht besetzt ist, daß die Bürste unmöglich bis zur Rinde gelangen kann. Das Abbürsten wäre nur zur Sommerszeit, d. i. gleich nach dem Kahlschnitt möglich, aber auch dann nicht leicht durchführbar wegen der großen Unregelmäßigkeit der Krone; im übrigen würde aber diese Behandlung schwerlich die kleinen Wanderläuse und die Eier treffen und somit der Vermehrung des Insektes nur im beschränkten Maße Einhalt tun.

Mit der zweiten Bekämpfungsart der Diaspis, nämlich der biologischen, wurden im Frühjahr 1911 Versuche an vier Infektionszentren angestellt, nämlich in Ajello, Chiopris, Redipuglia und Soleschiano.

Geeignetes Infektionsmaterial, nämlich Maulbeerbaumzweige, welche überwinternde Diaspisweibchen mit lebenden Larven der Prospaltella behaftet, trugen, wurde in entgegenkommender Weise von Prof. Orsi in S. Michele a. E. überlassen. Je 3 Stückchen dieser Zweige wurden im März an von Diaspis befallenen Maulbeerbäumen in den genannten Orten aufgehängt, worauf im Dezember Diaspiskolonien, diesen und benachbarten Bäumen entnommen und auf das Vorhandensein von Prospaltella mikroskopisch untersucht wurden. Ueber das Ergebnis dieser Untersuchungen gibt die nachstehende Tabelle Aufschluß, wozu noch bemerkt sei, daß in die Berechnung der Prozentzahlen die toten Schildläuse, welche eine schwärzliche Verfärbung zeigten und deren Absterben nicht der Prospaltella zugeschrieben werden konnte, die somit zum Teil aus früheren Jahren stammten, nicht einbezogen wurden.

Nr	Ort	Stelle der Probenahme	Prozente der Diaspis		
			ges und	mit der lebenden Prospaltella behaftet	von der Prospaltella bereits getötet
1.	Chiopris	Nachbarschaft der Aussaatstelle . . . .	27	27	46
2.	Ajello	Nachbarschaft der Aussaatstelle . . . .	88	3	9
3.	„	20 m von der obigen entfernt . . . .	96	2	2
4.	Soleschiano	Aussaatstelle . . . .	68	5	27
5.	„	10 m von der obigen entfernt . . . .	46	15	39
6.	„	60 m von der Aussaatstelle entfernt . .	43	—	57
7.	Redipuglia	Aussaatstelle . . . .	—	23	77
8.	„	50 m von der obigen entfernt . . . .	77	6	16

Gleichzeitig wurden auch Zweige eines Baumes untersucht, welche uns Prof. Orsi aus Riva zusandte, worauf die Prospaltella bereits im Jahre 1910 ausgesäet wurde. Auf diesen Zweigen fand man keine einzige Diaspis gesund, wohl aber 6% mit der lebenden Prospaltella befallen und 94% von diesen bereits getötet. Aus diesen Daten ergibt sich die erfreuliche Tatsache, daß die Prospaltella sich in unserem Gebiete intensiv vermehrt und weit verbreitet hat, und zwar in einer wirklich unvermuteten Weise, welche zu den besten Hoffnungen berechtigt.

Es ist somit auch in Südtirol dasselbe Resultat erzielt worden, welches Prof. Berlese für Oberitalien wahrgenommen hat, nämlich eine Akklimatisierung und derartige Verbreitung der *Prospaltella*, daß deren Ueberhandnehmen gegen die *Diaspis* in den nächsten Jahren vorauszusehen ist. Wird diese Vermutung zur Tatsache, so wird, nach dem Ausspruch Berleses, die insektizide Bekämpfung bald unnötig sein.

## 2. Versuchszuchten mit den aus Ostasien eingeführten Seidenraupenrassen.

Im Frühjahr 1911 erhielten wir durch Vermittlung des k. u. k. österreichisch-ungarischen Konsulates in Schanghai sowohl Zellendepositionen, als Originalkartons der in Shantung und der in Nanking kultivierten weißen Rasse, benannt *Tsatles*, mit kleinen Kokons. Ferner sandte uns das kaiserlich japanische Seidenbauinstitut in Tokio eine in Japan selektionierte chinesische Rasse mit dem Namen *Daj-yento*, mit verhältnismäßig großen, weißen Kokons.

Nachdem man die Zellendepositionen mikroskopisch selektionierte hatte, wurde der Samen, sowie die Kartons — welche, wie vorauszusehen war, sich stark pébrinekrank erwiesen — in zwei Teile geteilt. Ein Teil überwinterte in Görz, der andere in Mittelbret, einem 650 m hohen Gebirgsdorf am Predil. Gleichzeitig hat man in ebensolcher Weise auch den Samen, der aus China (Shanghai- und Nankingrasse) und Japan (*Awo-biki*- und *Akaokirasse*) im Jahre 1910 importiert und an der Anstalt reproduziert wurde, dann Samenproben aus Korsika und *Podgoriza* (Montenegro) behandelt. Der Zweck dieser vergleichenden Ueberwinterungsversuche war der, zu ermitteln, ob eine Ueberwinterung bei niedrigeren Temperaturen, als jene die in Görz vorkommen, von günstigen Erfolgen das Gedeihen der Seidenraupen begleitet ist. Leider ist diese Vermutung nicht bestätigt worden, denn in beiden Fällen ist sowohl die Schlaf- als die Gelbsucht so intensiv aufgetreten, daß die Zuchten fast dezimiert wurden, nur in der reproduzierten, chinesischen Rasse vom Jahre 1910 war eine sehr merkbare große Widerstandsfähigkeit gegen beide Krankheiten wahrnehmbar, weshalb diese Rassen weiter gezüchtet werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Eigenschaft durch Kreuzungen noch auffallender wird und daß so dennoch die angeführten

Rassen für die Blutauffrischung unseren europäischen Rassen verwertbar sein werden. Weitere Versuche unter Mithilfe intelligenter Seidenzüchter sollen in den nächsten Jahren Antwort geben.

### 3. Beobachtungen über die während der Zuchtkampagne aufgetretenen Seidenraupenkrankheiten.

Die im Jahre 1911 herrschenden Krankheiten waren die Schlaffsucht und die Gelbsucht, in vielen Fällen sind beide Krankheiten gleichzeitig aufgetreten, und zwar auch bei Bivoltinirassen, die sonst wenig davon zu leiden haben. Die Sterblichkeit infolge der genannten Krankheiten war bei Spätzuchten besonders intensiv, ferner ist dieselbe Wahrnehmung auch bei Zuchten gemacht worden, die in Lokalitäten betrieben wurden, wo in den Vorjahren die eine oder die andere Krankheit wütete. Insbesondere war die Gelbsucht in gewissen Züchtereien, die nicht der Desinfektion unterzogen wurden, permanent und oft verheerend.

Der Schaden durch Mißlingen der Zuchten und die niederen Marktpreise der Kokons, als eine Folge der stetig anwachsenden und ausnehmend starken Konkurrenz der Kunstseide, entmutigten leider viele Seidenzüchter, so daß in nicht weiter Ferne eine Abnahme der Produktion zu gewärtigen ist, wenn nicht bessere Zustände eintreten.

Bezüglich der Gelbsucht sei erwähnt, daß weitere Beobachtungen angestellt wurden: Ueber die Wirkung des an verschiedenen Stellen des Verdauungssystems entnommenen Magensaftes der Seidenraupe, dann von Pepsin und Trypsin (Merck) auf die Polyeder, über die Entstehung und Vermehrung der Polyederzysten; es wurden ferner verschiedene neue Tinktionsmethoden erprobt, um die eventuellen Kerne des Polyeders durch Färbung ersichtlich zu machen, aber leider vergebens. Diese Studien sollen fortgesetzt werden, um über den interessanten Parasiten der Gelbsucht näheren Aufschluß in biologischer und demzufolge auch in systematischer Beziehung zu erlangen. Auch in diesem Jahre sind die Uebertragungsversuche der Gelbsucht der Seidenraupe auf junge Nonnenraupen vollkommen gelungen, so zwar, daß kein einziges Räupchen die künstliche Infektion mittels Fütterung überleben konnte.

Durch mündlichen und schriftlichen Verkehr, sowie durch Uebersendung von Beobachtungsmaterial konnte man bei mehreren Fachleuten in Deutschland das Interesse für diese Studien erwecken, so zwar, daß einige, wie Prof. Maassen in Dahlem, Prof. Escherich in Tharandt, Prof. Döflein in München, Prof. Ohmori in Veda (Japan) u. a. in der nächsten Zeit sich mit näheren Untersuchungen über beide Krankheiten — Gelbsucht und Wipfeln — befassen werden, welche nach unserer Ueberzeugung nur durch einen und denselben Parasiten hervorgerufen werden.

Die Bedeutung dieser Studien ist gleich groß für die Seidenzucht, wie für die Forstwirtschaft und in letzterer Beziehung haben wir noch zu erwähnen, daß nach dem starken Auftreten der Nonnenkrankheit (Wipfeln) in einzelnen Waldgebieten Böhmens im Jahre 1910, die im Jahre 1911 dort so weit um sich griff, daß sie sich zu einer wahren Epidemie gestaltete, so zwar, daß von den uns in der Zeit von Anfang Juni bis Mitte Juli 1911 zugesendeten Nonnenraupen (von Hořovitz) keine einzige gesund, sondern alle mit Polyeder infiziert befunden wurden. Durch diese Krankheit sind ganze Gebiete vom Zerstörer befreit worden, und wenn diese Krankheit beim Laboratoriumsversuch leicht künstlich übertragbar ist, muß man auch Mittel und Wege finden, um dies im Freien zu erreichen. Wir sind überzeugt, daß, wenn mehrere sich der Sache ohne Voreingenommenheit ernstlich annehmen, der Erfolg nicht ausbleiben dürfte. Von Seite der Versuchsstation sollen diese Bestrebungen nach jeder Richtung hin die nötige Unterstützung finden.

## **II. Kellerwirtschaft.**

### **1. Gärversuche unter Verwendung von Reinzuchthefen.**

Auf Grund der günstigen Ergebnisse, welche im vergangenen Jahre mit der Reinzuchthefe erzielt wurden, haben die vorjährigen Versuchsansteller heuer größere Mengen von Most mittels Reinhefe vergären lassen. Die Reinhefe wurde von der Anstalt geliefert, es kamen im Kollio 50 hl und im Wippachtal zirka 200 hl zur Vergärung. Angewendet wurde ausschließlich die im vergangenen Jahre so bewährte Steinbergerger Reinhefe der Klosterneuburger Lehranstalt.



Außerdem wurden versuchsweise wie im Jahre 1910 (siehe Tätigkeitsbericht über 1910) in 7 Kellereien, welche in verschiedenen Teilen unserer 4 Weinproduktionsgebiete gelegen sind, Reinhefe bei der Vergärung angewendet. Die dabei gegenüber den spontan vergorenen Moste erzielten Ergebnisse waren: 1. Eine raschere und vollkommenere Vergärung, 2. schnellere Klärung, 3. reinerer Geruch und Geschmack, 4. bessere Haltbarkeit und 5. die mit Reinhefe vergorenen Weine haben höhere Preise erzielt.

Hierbei wurde wie im vergangenen Jahre die Beobachtung bestätigt, daß die spontan vergorenen Weine etwas höhere Alkoholgehalte, als die mit Steinberger Reinhefe vergorenen Weine aufwiesen. Dies ist eine bemerkenswerte Tatsache, die es notwendig erscheinen läßt, von unseren heimischen Hefen Reinkulturen herzustellen.

## 2. Gärungsversuche von gezuckertem Traubenmoste unter Anwendung von Reinhefe.

Die langandauernde Dürre des Jahres 1911 hat die Blattentwicklung der Rebe nicht nur stark zurückgehalten, sondern frühzeitig den Blattabfall herbeigeführt und so die normale Traubenreife stark beeinträchtigt. Die Korrektur der Moste durch die gesetzlich erlaubte Zuckering war demnach für die Gewinnung halbwegs normaler Weine dringend geboten und viele Weingutsbesitzer haben auch davon Gebrauch gemacht.

Für die Beurteilung und für die Kenntnis der Zusammensetzung solcher Weine war es daher angezeigt, Gärungsversuche in kleinem Maßstabe anzustellen.

Es wurde zu diesem Zwecke ein Naturmost aus gemischten Trauben mit 12,5% Traubenzucker bei einem Säuregehalt von 5,00‰ verwendet. Dieser Most wurde nun:

a) ohne jeglichen Zusatz;

b) mit 4% Zuckerzusatz;

c) mit 8% Zuckerzusatz;

und zwar ein Teil spontan und ein Teil mit Reinhefe vergären gelassen.

Gleichzeitig wollte man die Wirkung eines Zusatzes von stickstoffhaltigen Nährstoffen für die Hefe erproben und man verwendete hierfür minimale Mengen von Chlorammonium, d. i. 5 g pro 1 hl. Jede der obigen Proben wurden wieder in

zwei Teile geteilt, wovon eine diesen Zusatz erhielt, während die andere — als Kontrollprobe — ihn nicht erhielt, so daß im ganzen 12 Proben zur Vergärung gelangten. Nach beendeter Gärung (nach 4 Wochen) wurde der Wein abgezogen und nach 1monatlichem Lagern untersucht.

Die Analysen ergaben:

Probe-Nr.	Mostproben	Vergärung	Zucker-zusatz	Chlor-ammonium-zusatz	Spez. G. d. Weines bei 15° C	Alkohol Vol.-%	Extrakt g	Gesamt-säure pro l
1.	ohne Zucker-zusatz	spontan	0	0	0.9963	6.3	13.7	3.60
2.		spontan	0	5 g pro 1 hl	0.9978	6.8	18.8	5.04
3.		Reinhefe	0	0	0.9962	8.1	18.8	5.24
4.		Reinhefe	0	5 g pro 1 hl	0.9961	8.2	19.1	5.48
5.	4 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Zucker-zusatz	spontan	4 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	0	0.9941	9.9	19.1	4.80
6.		spontan	4 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	5 g pro 1 hl	0.9946	10.1	20.9	5.68
7.		Reinhefe	4 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	0	0.9931	10.4	18.1	5.44
8.		Reinhefe	4 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	5 g pro 1 hl	0.9935	10.0	17.8	5.88
9.	8 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Zucker-zusatz	spontan	8 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	0	0.9913	11.1	16.8	4.96
10.		spontan	8 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	5 g pro 1 hl	0.9918	12.2	19.9	5.76
11.		Reinhefe	8 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	0	0.9914	12.6	19.9	5.84
12.		Reinhefe	8 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	5 g pro 1 hl	0.9920	12.5	21.2	6.20

Aus dieser tabellarischen Zusammenstellung ist folgendes ersichtlich:

1. Der Extraktgehalt der Weine wird durch die Zuckerung selbst nicht auffallend verändert.

2. Der Säuregehalt wird durch die Zuckerung (vielleicht infolge der Bildung größerer Mengen von Bernsteinsäure) etwas erhöht.

3. In einzelnen Fällen entspricht die Alkoholzunahme durch die Zuckerung nicht der theoretisch erwarteten.

4. Im allgemeinen hat die Reinhefe mehr Alkohol produziert als die wilde Hefe.

5. Die bemerkenswerte Tatsache, daß in sämtlichen Weinen, deren Moste einen minimalen Chlorammoniumzusatz erhalten haben, der Säuregehalt wesentlich höher ist als in den betreffenden Kontrollproben.

Diese Ergebnisse geben uns einen deutlichen Fingerzeig, nach welcher Richtung hin derartige Versuche im nächsten Jahre fortgesetzt werden sollen, um sichere Anhaltspunkte für die Beurteilung von Weinen aus gezuckerten Mosten schlechter Jahrgänge zu gewinnen.

Selbstverständlich müssen diese Laboratoriumsversuche gleichzeitig mit solchen Mengen durchgeführt werden, daß sie den Bedingungen der praktischen Weinbereitung vollends entsprechen.

### 3. Nachweis eines Rohrzuckerzusatzes im Weine.

Wie im Tätigkeitsberichte vom vorhergehenden Jahre (1910) eingehend berichtet wurde, hatte der Inspektor Maximilian Ripper eine Methode zum Nachweise eines Rohrzuckerzusatzes im Weine ausgearbeitet, welche einerseits auf der Ausfällung der Lävulose und Dextrose durch Kasein und Bleiazetat in ammoniakalischer Lösung, anderseits auf der Blaufärbung, die eine Ammonmolybdatlösung mit Rohrzucker in salzsaurer Lösung ergibt, beruht.

Wir haben die genaue Vorschrift dieser Methode dem Verbands der landwirtschaftlichen Versuchsstationen behufs Ueberprüfung an anderen Versuchsstationen im Jahre 1911 übermittelt. Unterdessen wurden hier die Untersuchungen weitergeführt, wobei sich, wie im vergangenen Jahre wieder ergeben hat, daß kein daraufhin untersuchter Naturwein diese Reaktion zeigte.

Des Ferneren wurde festgestellt, daß nach der neuen Vorschrift Weine mit einem Gehalte über 2 g Zucker im Liter von der Untersuchung auszuschließen sind. Für Weine über 2 g Zucker im Liter muß nämlich die vorgeschriebene Kasein- und Bleiazetatzugabe verhältnismäßig erhöht werden.

In 12 Weinen, deren Zuckerung bekannt war, ergab die Reaktion in 10 Fällen richtige Resultate, während sie nur in 2 Fällen zweifelhaft blieb. Trotzdem ist die Rippersche Methode schon heute ein wertvoller Behelf zur Entdeckung von Weinen aus gezuckerten Mosten.

### III. Allgemeine Landwirtschaft.

#### 1. Düngemittel und deren Anwendung.

##### a) Vergleichende Düngungsversuche mit Thomas schlacke und mit Knochenmehl auf Wiesen und Luzerne feldern.

Wie schon im Tätigkeitsberichte vom Jahre 1910 mitgeteilt, wurden diese Versuche im Herbst 1910 auf 60 Wiesen und 23 Luzernefeldern, welche in den verschiedenen landwirtschaftlichen Gebieten unserer Provinz verteilt waren, angestellt. Von diesen 83 Versuchsanstellern haben nur 30 Ernteergebnisse eingereicht, von denen 3 ausgeschieden werden mußten, so daß nur 21 Ergebnisse auf Wiesen und 6 auf Luzernefeldern zur Verfügung standen. Auf den Wiesen hat die Düngung mit Thomasmehl durchschnittlich um 5·98 q pro 1 ha berechnet, mehr Heu ergeben als die ungedüngte Kontrollparzelle; das Knochenmehl hingegen hat durchschnittlich 6·30 q Heu pro 1 ha mehr als die ungedüngte Kontrollparzelle geliefert. In 13 Fällen hat Thomasmehl, in 8 Fällen Knochenmehl einen Mehrertrag gegenüber der ungedüngten Parzelle ausgewiesen. Die Mehrerträge gegenüber der ungedüngten Parzelle betrugen bei Thomasmehl von 1·40 q bis 15·6 q, bei Knochenmehl von 0·50 q bis 17·0 q pro 1 ha.

Beim Klee hat die Düngung mit Thomasmehl gegenüber den ungedüngten Feldern einen durchschnittlichen Mehrertrag pro 1 ha von 14·7 q, mit Knochenmehl einen solchen von 18·85 q ergeben.

In 2 Fällen hat Thomasmehl, in 4 Fällen hat Knochenmehl Mehrerträge gezeigt, und zwar Thomasmehl von 8 bis 25·0 q pro 1 ha, Knochenmehl von 5·5 bis 40·0 q pro 1 ha gegenüber den ungedüngten Feldern. Während also bei Wiesen der durchschnittliche Mehrertrag mit Thomas- und Knochenmehl gegenüber den ungedüngten Parzellen ziemlich der gleiche war, hat sich bei den Kleefeldern ein solcher zugunsten des Knochenmehles von 4·15 q pro 1 ha ergeben. Wir wollen jedoch aus diesen Ergebnissen keine weiteren Schlüsse ziehen, da die Versuche durch die im heurigen Sommer herrschende abnorme Trockenheit stark beeinflusst wurden und wollen die so wichtigen Nachwirkungen im nächsten Jahre abwarten, um im Zusammenhang mit diesen zu berichten.

Doch ist hervorzuheben, daß die Görzer Landwirte lebhaftes Interesse für Düngungsversuche an den Tag legen, wie die zahlreiche Beteiligung zeigt, namentlich aus jenen Gebieten, wo die Kultur der Wiesen und Futterpflanzen eine besondere Wichtigkeit besitzt.

Die Versuchsstation wird auch in den künftigen Jahren bestrebt sein, dieses Interesse durch gemeinsame Versuche wachzuerhalten.

*b) Die Phosphorsäurebestimmung in den Düngemitteln.*

Anläßlich der vom Verbands der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich angeregten gleichzeitigen Untersuchung eines Thomasmehles auf den Gehalt an Gesamtphosphorsäure nach 4 verschiedenen Methoden durch mehrere Versuchsstationen unternahm Inspektor M. Ripper eine eingehende Ueberprüfung der hauptsächlichsten Untersuchungsmethoden, welche bei der Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasmehlen angewendet werden.

1. Die Reitmairsche Zitratmethode.
2. Die Molybdänfällung mit darauffolgender Bestimmung als Pyrophosphorsäure-Magnesia.
3. Die Molybdänmethode nach Meineke.
4. Die Molybdänmethode nach Lorenz.
5. Die Molybdänmethode nach Woy-Meineke.
6. Die Molybdänmethode nach Lorenz-Románski.

Neben der allgemeinen Verwendbarkeit und Genauigkeit dieser Methoden wurde ihre Zuverlässigkeit, die Eignung zum Massenbetrieb und der Kostenaufwand kritisch untersucht.

Aus den zahlreichen Bestimmungen ergaben sich folgende Schlußfolgerung:

1. Die Reitmairsche Zitratmethode und die Molybdänmethode nach Meineke ergeben gleich günstige Ergebnisse bezüglich der Zuverlässigkeit, Eignung zum Massenbetrieb und betreffs der Kosten der einzelnen Bestimmungen. Die Zitratmethode gibt jedoch öfters bis zu 0.3% zu hohe Resultate.

2. Die Lorenzsche Methode ist für Massenuntersuchungen ungeeignet, und dafür auch zu kostspielig. Die erhaltenen Resultate sind sehr genau, trotzdem man eine Substanz zur Wägung bringt, die sich nicht als eine einheitliche chemische Verbindung auffassen läßt, ein Moment, welches gegen die An-

wendung dieser Methode als Schiedanalyse geltend gemacht werden muß.

3. Die Molybdäufällung mit darauffolgender Bestimmung der  $P_2O_5$  als pyrophosphorsaure Magnesia liefert nur unter strenger Einhaltung aller Vorsichtsmaßregeln genaue Resultate. Selbstredend ist sie als Massenmethode ungeeignet.

4. Die Woy-Meineke-Methode ergibt sehr genaue Resultate, ist aber wegen der doppelten Fällung als Massenmethode nicht geeignet.

5. Die Románskische Modifikation der Lorenz-Methode ergibt nicht so genaue Resultate wie die Lorenzsche Methode. Auch scheint ihre Zuverlässigkeit nicht die gleiche wie jene der Lorenzschen zu sein. Die Resultate fallen leicht zu hoch aus.

6. Demnach entsprechen unter den geprüften Methoden die Zitratmethode nach Reitmair und die Molybdänmethode nach Meineke den Anforderungen, welche der Analytiker an eine solche Methode zu stellen hat, beziehungsweise stellen muß.

Diese Untersuchungen werden im Laufe des Jahres 1912 veröffentlicht werden.

## 2. Milchwirtschaft.

### a) Bezahlung der Milch in den Milchgenossenschaften nach Fettgehalt.

Die im Jahre 1908 versuchsweise eingeführte und in den Jahren 1909 und 1910 fortgesetzte Milchkontrolle für die Zwecke der Bezahlung der Milch nach Fettgehalt, mußte in diesem Jahre wegen der Einrichtung des neuen Laboratoriums zum Teil eingeschränkt werden.

Nachdem die Mittel für die Anschaffung der für die Massenuntersuchungen des Fettgehaltes der Milch nötigen Apparate im Jahre 1912 flüssig werden, ist für dieses Jahr die Aufnahme dieser Untersuchungen in erweitertem Umfange in Aussicht genommen.

### b) Erhebungen und Studien über die Schafkäsebereitung und Alpenwirtschaft in der Görzer Provinz.

Mit der Fortsetzung der im Jahre 1910 begonnenen Erhebungen über den Stand der Schafkäsebereitung und Alpenwirtschaft der Provinz Görz-Gradiska und über Maßnahmen

zur Hebung derselben wurde wieder Inspektor M. Ripper betraut.

Zu diesem Behufe begab er sich am 1. August gemeinsam mit dem agrarischen Ingenieur A. Podgornik nach Tolmein, von wo aus bis 1. September sämtliche in den Gerichtsbezirken Tolmein und Kirchheim gelegenen Schaf- und Kuhsennereien und dazugehörige Weidegründe begangen wurden.

Die im Alpen- und im Voralpengebiete besichtigten Sennereien waren folgende:

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. Laškaseč.   | 11. Razor.    |
| 2. Sleme.      | 12. Kal.      |
| 3. Mrzli Vrh.  | 13. Kolovrat. |
| 4. Leskovca.   | 14. Krnica.   |
| 5. Lažica.     | 15. Sužid.    |
| 6. Dobrenšica. | 16. Lazna.    |
| 7. Na prodih.  | 17. Idersko.  |
| 8. Rut.        | 18. Svino.    |
| 9. Loma.       | 19. Vojska 1. |
| 10. Kuk.       | 20. Vojska 2. |

Hierbei wurde wie bei der Begehung im Jahre 1910 hauptsächlich auf die Anlegung eines Sennereikatasters Rücksicht genommen, Bodenproben wurden zur chemischen Untersuchung entnommen, die wichtigsten Futterpflanzen und Unkräuter gesammelt, Beobachtungen über Rassen, Nutzung, auftretende Krankheiten und Schädigungen der aufgetriebenen Weidetiere gemacht, Milchprüfungen auf Fettgehalt, sowie die Wirksamkeit des bei der Käserei verwendeten Labes ausgeführt. Des ferneren wurde die Art der Käsebereitung, sowie des Schottens studiert und die fertigen Produkte chemisch untersucht. Von den Käsehütten, Stallungen, Schafen, Kühen, Ziegen und Weiden wurden photographische Aufnahmen gemacht. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Erhebungen über die rechtlichen, sozialen und ökonomischen Verhältnisse der Alpenwirtschaft gerichtet.

Der ausführliche Bericht über die nun abgeschlossene Begehung wird nach Aufarbeitung des umfangreichen Materials im Laufe des Jahres 1912 vorgelegt werden.

### 3. Varia.

#### a) Vergleichende Bestimmungen nach Hübl und nach de Wjis.

Die Jodzahl ist eines der wichtigsten Charakteristika für die Fette und Oele und muß deshalb bei deren Untersuchung jedesmal ermittelt werden. Fast allgemein wird sie heute nach der Methode von Hübl bestimmt, trotzdem schon seit Jahren de Wjis eine Methode der Ermittlung der Jodzahl angegeben hat, die wesentliche Vorzüge besitzt.

Versuchsweise wurden in diesem Jahre daher vom Assistenten Dr. F. Wohak sämtliche vorgekommene Bestimmungen von Jodzahlen, sowohl nach der v. Hübischen Methode als nach der von de Wjis eingeführt, dabei konnten alle bekannten Vorzüge dieser Methode, als: große Haltbarkeit der Lösung, rasche Ausführbarkeit und gute Uebereinstimmung der Bestimmungen, bestätigt werden. Da diese Methode aber trotz aller Vorzüge noch nicht die Ausbreitung besitzt, die sie verdient, weil die meisten Zahlen der Literatur nach Hübl ermittelt sind, sei an dieser Stelle eine kleine Tabelle eingefügt, welche die Jodzahlen verschiedener Oele nach den beiden Methoden zeigt:

	Jodzahl nach Hübl	de Wjis
Olivcnöl . . . . .	83·1	84·3
„ . . . . .	83·4	84·4
„ . . . . .	78·25	79·3
Sesamöl . . . . .	106·33	106·4
Sojaöl rein . . . . .	105·95	109·5
„ dunkel . . . . .	123·9	127·5
Oel unbekannter Herkunft . . . . .	87·35	82·7
Kottonöl roh . . . . .	105·38	105·85
„ raffiniert . . . . .	105·94	109·75
Erdnußöl . . . . .	93·05	94·66
Kokosöl . . . . .	8·41	8·80
Leinöl . . . . .	180·75	182·55
Seifenölgemenge I . . . . .	92·9	91·0
„ II . . . . .	91·14	87·8
Puppenfett des Seidenspinners . . . . .	121·55	126·54

In der Regel wurden also nach de Wjis um 1 bis 4 Einheiten höhere Zahlen als nach Hübl erhalten, eine Abweichung, der bei dem oft großen Spielraum der Jodzahlen an und für sich keine große Bedeutung zukommt, die aber ganz bedeu-



tungslos wird, wenn die Methode, nach der die Zahlen gewonnen sind, etwa durch einen den Zahlen beigesetzten Index angegeben wird.

Bemerkenswert erscheint uns, daß auch mit einer im Titer schon sehr stark zurückgegangenen,  $1\frac{1}{2}$  Jahre alten de Wjischen. Lösung (der Titer war von 54.2 auf  $38.1 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} h \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  für  $25 \text{ cm}^3$  Jodlösung gesunken) noch richtige Resultate erhalten werden konnten, wenn nur für einen genügenden Jodüberschuß in der Reagenzflüssigkeit Sorge getragen wurde.

b) Die Bestimmung des Oelgehaltes in Oelsaaten;

Ueber die Untersuchung der Oelsaaten finden sich in der Literatur nur wenige Angaben vor, besonders über die Methodik ist so viel wie nichts zu finden. Da wir nun häufig in die Lage kommen, den Oelgehalt in Oelsaaten zum Zwecke der Bewertung zu bestimmen und hierbei große Genauigkeit verlangt wird, weil die eingesendeten Proben meistens ganze Schiffsladungen bemaßern, so wurden vom Assistenten Dr. F. Wohak verschiedene Untersuchungen über einzelne Methoden der Oelextraktion mittels Aether ausgeführt. Hierbei wurde besonders auf die Art des Zerkleinerns der Saat, auf die Dauer der Extraktion und die Trocknung des Oeles Rücksicht genommen. Die Ergebnisse waren:

1. Zur Oelgehaltsbestimmung in Oelsaaten sollen mindestens  $250 \text{ g}$  zerkleinert werden, davon sind für die Extraktion  $5 \text{ g}$  abzuwägen. Eine Ausnahme machen die Kopraschalen, welche wegen ihrer hornartigen Beschaffenheit und ihres überaus reichen Fettgehaltes erst nach dem Abwägen fein zerkleinert werden müssen.

2. Von dem in geeigneter Weise zerkleinerten Muster sind  $5 \text{ g}$  zur Extraktion genügend. Eine größere Menge erschwert bei fettreichen Saaten die Trocknung. Geringere Mengen als  $5 \text{ g}$  zu nehmen empfiehlt sich nicht, da bei Anwesenheit von groben Schalenteilchen leicht der Oelgehalt zu niedrig gefunden werden könnte.

3. Man kann nun zur Fettbestimmung unter zwei Methoden wählen:

a) Die eingewogene, zerkleinerte Saat wird mit zirka  $20 \text{ g}$  Sand vermischt verlustlos in die Extraktionshülse gebracht, 3 Stunden mit alkohol- und wasserfreiem Aether extrahiert,

die Hülse herausgenommen und im Vakuum der Aether verdunstet, dann abermals fein verrieben, in die Hülse zurückgebracht, und schließlich 3 Stunden extrahiert. Ein längeres als insgesamt 6stündiges Extrahieren ist selbst bei den fettreichsten Saaten nicht nötig, da bei einer weiteren 12stündigen Extraktion nur mehr einige Hundertstel Prozente Fett in Lösung gehen, welche belanglos gegenüber den weit größeren Fehlern sind, welche durch die Natur des Materials bedingt sind, oder  
b) Man wägt von der nicht zerkleinerten Saat 5 g ab, zerreibt mit zirka 20 g wasserfreiem Seesand, wobei man zweckmäßig Saat und Sand in einer Achatreischale mit Schnabel mit Aether überschichtet. Dadurch vermeidet man Verluste durch abspringende Teilchen. Nach dem Zerreiben bringt man die Substanz samt Sand und Aether mittels eines weithalsigen Trichters in die Extraktionshülse, welche bereits in dem Extraktionsapparate eingestellt ist und wäscht Schale und Pistill mit alkohol- und wasserfreiem Aether nach. Auch in diesem Falle ist abermaliges Verreiben nach 3stündiger Aetherextraktion unumgänglich nötig. Unterläßt man dies, so verliert man einen Teil des Fettes, der nicht extrahiert zurückbleibt und manchmal bis zu 50% betragen kann.

Beide Methoden geben gleich gut übereinstimmende Resultate, auch bei sehr fettreichem Samen. Nur in seltenen Fällen betrug die Differenz 0.8% des Fettgehaltes, meist betrug sie 0.1 bis 0.4% oder 0.03% bis 0.2% Fett bezogen auf die verwendete Menge der Saat.

Die zweite Methode muß dann gewählt werden, wenn kleinere Proben, unter 250 g zur Einsendung gelangen, oder wenn es auf besondere Genauigkeit (Schiedsanalysen) ankommt.

4. Das aus 5 g extrahierte Fett muß 2 Stunden getrocknet werden.

5. Doppelbestimmungen sind in allen Fällen unerlässlich.

Bei Beobachtung dieser Normen erhält man immer exakte und untereinander vergleichbare Resultate, einerlei welche Saaten analysiert werden.

c) Die Säurezahl des Rohfettes in Oelsaaten und Futterknochen als Anhaltspunkt zur Beurteilung der Ranzidität.

Die Beurteilung der Kraftfuttermittel lediglich auf Grund ihres Protein- und Fettgehaltes wurde schon vor Jahren als

einseitig erkannt und heute ist an den meisten landwirtschaftlichen Versuchsstationen die Prüfung auf Reinheit neben der Bestimmung des Nährstoffgehaltes obligatorisch.

Ebenso wichtig ist aber auch die Ermittlung der Unverdorbenheit eines Kraftfuttermittels und der damit zusammenhängenden Bekömmlichkeit. Um einen Maßstab für den Grad der Unverdorbenheit der Futtermittel zu besitzen, wurde vom Verbands der deutschen Versuchsstationen vorgeschlagen, im extrahierten Rohfette die Ranzidität zu bestimmen.

Nachdem aber über den Ranziditätsgrad der Kraftfuttermittel wenig Angaben in der Literatur vorliegen, konnten bindende Beschlüsse nicht gefaßt werden.

Bei der Wichtigkeit, welche heute den Kraftfuttermitteln bei der Ernährung unserer landwirtschaftlichen Nutztiere zukommt, ist es sehr wichtig, deren Unverdorbenheit beurteilen zu können, weshalb dieser Frage ein spezielles Studium gewidmet wurde.

Die im Jahre 1910 vom Inspektor A. Beneschovsky begonnenen Ranziditätsbestimmungen in Oelsaaten und Futterkuchen wurden im Jahre 1911 fortgesetzt. Das gesammelte, ziemlich reichhaltige Material gibt jetzt sichere Anhaltspunkte zur Beurteilung und gestattet die im vorjährigen Berichte angeführten Schlußfolgerungen zu bestätigen. Die erhaltenen Resultate lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

Die aus unverarbeiteten, d. i. rohen Oelsaaten stammenden Rohfettproben weisen die geringste Säurezahl auf. Zwischenprodukte (die von der Verarbeitung dieser Saaten stammen) liefern Rohfettproben mit merklich höherer Säurezahl. Noch höher, in manchen Fällen sogar auffallend hoch, sind die Säurezahlen der aus im Handel vorkommenden Futterkuchen extrahierten Fette.

Durch das wiederholte Erwärmen und Pressen werden also die Preßrückstände immer reicher an freien Fettsäuren. Nachstehende Daten liefern die Belege des Gesagten:

Bei 17 untersuchten Sesamsaaten liegen die Säurezahlen der Rohfette zwischen 1.42 und 8.55, bei 16 Rapssorten zwischen 0.97 bis 2.64, bei Erdnüssen zwischen 1.07 und 25.3, bei Leinsaat zwischen 3.05 und 6.60. Die Mehrzahl der ermittelten Säurezahlen bewegt sich innerhalb noch engerer Grenzen. So wurde z. B. die Säurezahl 8.55 bei Sesamsaaten nur ein einziges

Mal beobachtet und anderseits ist die Säurezahl 25·3 bei Erdnüssen auch nur ein Ausnahmefall, der auf bereits verdorbene Ware schließen läßt. Dieser Schluß ist um so mehr berechtigt, als 2 Proben havariierter, dunkelbraun gefärbter und übel riechender Erdnüsse Rohfette mit den Säurezahlen 49·3 und 49·4 lieferten.

Die Säurezahlen der Zwischenprodukte schwanken zwischen 6·1 und 26·1, der Mittelwert beträgt 17·5.

Die bei der Untersuchung der Rohfette von Futterkuchen erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle in solcher Weise zusammengestellt, daß man auf den ersten Blick erkennt, innerhalb welcher Grenzen die ermittelten Säurezahlen als normal angesehen werden können.

#### Rohfette von Sesamkuchen:

Säurezahl unter 15 . . . . .	0 Proben
„ von 15 bis 20 . . . . .	7 „
„ „ 20 „ 30 . . . . .	9 „
„ „ 30 „ 40 . . . . .	11 „
„ „ 40 „ 50 . . . . .	0 „
„ „ 50 „ 60 . . . . .	1 Probe
„ „ 60 „ 130 . . . . .	0 Proben
„ „ 130 „ 160 . . . . .	4 „
Summe . . . . .	32 Proben

#### Rohfette von Erdnußkuchen:

Säurezahl von 10 bis 20 . . . . .	2 Proben
„ „ 20 „ 50 . . . . .	5 „
„ „ 50 „ 90 . . . . .	9 „
„ „ 90 „ 120 . . . . .	0 „
„ über 120 . . . . .	1 Probe
Summe . . . . .	17 Proben

#### Rohfette von Kokoskuchen:

Säurezahl unter 10 . . . . .	2 Proben
„ von 10 bis 20 . . . . .	8 „
„ „ 20 „ 23 . . . . .	2 „
„ über 23 . . . . .	0 „
Summe . . . . .	12 Proben

Auf Grund dieser statistischen Tabelle kann man die noch zulässigen Maximalwerte der Säurezahlen vorläufig in folgender Weise festsetzen:

Bei Rohfetten von:

Sesamkuchen mit . . . . .	50'0
Erdnußkuchen „ . . . . .	90'0
Kokoskuchen „ . . . . .	23'0

Bei seltener einlangenden Futterkuchen, wie Leinkuchen, Rapskuchen, Nigersaatkuchen, Koromandel usw. ist die Anzahl der ausgeführten Säurezahlbestimmungen noch zu gering, um jetzt schon ein sicheres Urteil zu ermöglichen.

Zum Schlusse sei bemerkt, daß die angegebenen Werte der Säurezahlen bloß mit dem Faktor 0'5027 multipliziert zu werden brauchen, um direkt den Prozentgehalt der untersuchten Rohfette an freien Fettsäuren (berechnet als Oelsäure) zu erhalten.

d) Anbauversuche mit Comfrey

(*Symphytum asperrimum*).

Bereits im Mai 1910 erging seitens der k. k. Samenkontrollstation in Wien an diese Versuchsstation die Einladung, sich an Anbauversuchen mit Comfrey, dem kaukasischen Beinwell, *Symphytum asperrimum*, einer perennierenden Pflanze zur Gewinnung von Grünfutter, in erster Linie für Schweine, zu beteiligen, wobei sie sich bereit erklärte, eine größere Anzahl von Setzwurzeln zur Verfügung zu stellen. Da jedoch diese Versuchsstation über eigene Versuchsfelder nicht verfügt und übrigens die Zeit zum Anbau der genannten Pflanze mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse des Küstenlandes schon zu weit vorgeschritten war, so mußte von der Anstellung derartiger Versuche im Jahre 1910 Abstand genommen werden.

Erst im Jahre 1911 wurde mit den Versuchen begonnen, doch konnten von den sich meldenden 500 Versuchsanstellern nur 37 ausgewählt werden, da die zur Verfügung gestellte Menge von Setzwurzeln für mehr Versuche nicht ausreichte.

Ueber die angestellten 37 Versuche sind im ganzen 31 Berichte eingelaufen, welche alle für den Comfrey fast durchwegs günstig lauteten. Nur in wenigen Fällen hat die langandauernde Dürre einen solchen Schaden angerichtet, daß bis zu 50% der Pflanzen eingingen und nur 2 bis 3 Schnitte erzielt wurden. In den meisten anderen Fällen wurde das Wachstum durch die Dürre nur behindert, stellte sich aber nach dem

Regen wieder ein, so daß 5 bis 6, ja sogar 8 Schnitte gemacht werden konnten.

Nur 8 Versuchsansteller haben sich der Mühe unterzogen, das gewonnene Grünfutter abzuwägen, beziehungsweise den Ertrag quantitativ zu bestimmen. So wurden im Bezirk Flitsch bei 3 Schnitten auf 100 m<sup>2</sup> zusammen 92 kg Grünfutter geerntet, im Bezirke Kirchheim (Čelo) nur 30 kg, im Bezirke Kanalie (Plave) 48 kg, im Bezirke Görz (Schönpaß) mehr als 100 kg, im Karstgebietbezirke Monfalcone 60 kg, im Bezirke Cormons (Moraro) 91 kg, im Bezirke Monfalcone (Vermegliano, Boden bewässerungsfähig) bei 150 kg auf 100 m<sup>2</sup> und im Bezirke Capodistria (Čnikal) 68 kg.

Selbstverständlich haben sämtliche Versuchsansteller mit dem gewonnenen Grünfutter auch entsprechende praktische Fütterungsversuche gemacht. Die meisten gestehen, daß es Ochsen und Kühen wenig schmeckt und daß sich diese daran nur unwillig gewöhnen. Einstimmig wird aber zugegeben, daß Comfrey ein ausgezeichnetes Grünfutter für Schweine darstellt, welche es sehr begierig sowohl im rohen als im abgebrühten Zustande fressen. Auch soll das Futter den Schweinen nach Ansicht der Mehrheit der Versuchsansteller sehr bekömmlich sein. Einer davon, nämlich der Vorsteher des Kapuzinerklosters in Heiligenkreuz, drückt sich dabei dahin aus, daß die Schweine für diese Nahrung sehr dankbar sich erweisen, ein anderer in Čelo, Bezirk Kirchheim, berichtet, daß er 2 Schweine 6 Monate hindurch ausschließlich mit Comfrey und 175 kg Kleie gefüttert und daß der Erfolg der Mästung sehr zufriedenstellend war, ein Versuchsansteller aus Montona (Istrien) hat schließlich 2 Muttersäue mit Ferkeln nahezu 7 Monate füttern können. Nach Ansicht eines einzigen Versuchsanstellers (in Plave, Bezirk Kanale) sollen darnach 3 Schweine erkrankt sein, die Art der beobachteten Gesundheitsstörung gibt er jedoch nicht an.

Das sind im kurzen die Ergebnisse des ersten Jahres dieser Anbauversuche, beziehungsweise die Eindrücke und Urteile der praktischen Landwirte des österreichischen Küstenlandes über Comfrey als Grünfutterpflanze, welche im großen und ganzen sehr günstig lauten. Es bleibt der späteren Beobachtung und exakten Ertragsbestimmungen, sowie vergleichenden Fütterungsversuchen vorbehalten, darüber zu urteilen, inwiefern diese Pflanze für die küstenländischen Verhältnisse

sich bewährt. Indessen geben wir zum Schlusse die Resultate der chemischen Analyse der Blätter der im Anstaltsgarten im kleinen gezogenen Comfreypflanze, dieselbe wurde vom Herrn Dr. F. Wohak ausgeführt.

Dieselben enthalten:

	frisch %	lufttrocken %
Wasser . . . . .	88.00	7.70
Rohfett (Aetherextrakt) . . . .	0.54	4.20
Rohprotein ( $N \times 6.25$ ) . . . .	2.02	15.19
Stickstofffreie Extraktivstoffe . .	5.69	48.89
Rohfaser . . . . .	1.35	10.40
Asche . . . . .	2.40	18.62

Diese Zusammenstellung entspricht annähernd jener unserer besseren hiezulande kultivierten Futterpflanzen.

#### e) Neueinrichtung eines Laboratoriums für die Wein- und Milchanalyse.

Die stetige Zunahme der chemischen Kontrolltätigkeit in den letzten Jahren, in Verbindung mit der erhöhten Inanspruchnahme der Versuchsstation mit den für unser Land so wichtigen milchwirtschaftlichen Agenden, haben die unabwendbare Notwendigkeit der Einrichtung eines zweiten chemischen Laboratoriums ergeben. Nachdem das k. k. Ackerbauministerium die nötigen Mittel gewährte, wurden unter Beiziehung des Oberinspektors C. Ehrmann die dazu zweckmäßigsten Räumlichkeiten im ersten Stockwerke des Anstaltsgebäudes ausgewählt und adaptiert.

Das neue Laboratorium konnte im Mai des Berichtsjahres in Betrieb genommen werden und wurde dem Inspektor M. Ripper zugeteilt.

### IV. Pflanzenschutz.

#### 1. Beobachtungen über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen der Kulturpflanzen.

Das Jahr 1911 war in bezug auf klimatische Verhältnisse gerade das Gegenteil des Jahres 1910, indem es sich durch äußerst hohe Temperaturen und andauernde Dürre auszeichnete, während 1910 sich ausnehmend regnerisch gestaltete und die Ausbreitung aller pilzlichen Parasiten begünstigte.

Infolge der Dürre haben alle Sommerkulturen sehr ge-

litten und ebenso zeigten die Reben allerorten eine frühzeitige Entlaubung, ein starkes Zurückbleiben in der Entwicklung und unreife, kleine Trauben. Das zur Lesezeit eingetretene Regenwetter vermochte nicht mehr den Schaden gut zu machen, nur wo der Boden sehr tiefgründig oder der Bewässerung unterworfen war, konnte die Traubenreife regelmäßig vor sich gehen.

Auch das Obst zeigte ein gleiches Verhalten, wobei auch die Wahrnehmung gemacht wurde, daß das Reifestadium jener Sorten Äpfel und Birnen, die gewöhnlich im Herbst reifen, erst tief im Winter eintrat.

Eine wahre Kalamität für den Feldgemüsebau in der Umgebung von Görz waren die Feldmäuse, welche gerade jene Arten von Gemüse zerstörten, welche, dank dem milden Klima, hier bei uns im ausgedehnten Maße während des Winters kultiviert werden, so z. B. Blumenkohl, Wirsing, Brüsseler Sproßkohl, Winterzichorie (*Radicchio rosso*) u. dgl. Die mit Mäusetyphusbazillen verschiedener Herkunft und mit unter Zusatz von Baryumkarbonat hergestellten Pillen, angestellten Versuche haben leider nicht den erwünschten Erfolg gezeigt; besser erwiesen sich Fallen und unter den verschiedenen erprobten Konstruktionen, war die beste jene von Lhomme in Beville (Frankreich), welche bis zum Bodenniveau vergraben wird. Sobald die kalte Witterung infolge der vorgerückten Jahreszeit nachließ, sind auch Klagen über die Mäuseplage nicht mehr vorgekommen. Jedenfalls muß dieser Frage eine große Aufmerksamkeit in den nächsten Jahren zugewendet werden, denn der immer mehr sich entwickelnde Gemüsebau im Görzer Lande erfordert wirksamen Schutz mit erprobten Mitteln.

Eine andere noch vor 2 Jahren verheerend auftretende Plage am Karste, nämlich jene der Heuschrecken, scheint nun aufgehört zu haben, es sind nun 2 Jahre vergangen seit dem man darüber keine Klagen führt, weder am Karste noch in den benachbarten Gebieten. Hingegen von Dalmatien, und zwar aus Sign, ist uns berichtet worden, daß kleine Heuschrecken dort ziemlich schädlich auftreten; es ist die *Acrididenspezies* *Stauronotus brevicollis* Ever, welche, wie andere verwandte, oft massenhaft sich vermehren kann.

Ueber die Untersuchung der anderen Schädlinge wie die *Diaspis pentagona*, über Getreidezestörer, über die Immuni-



sation gegen Bohrkäfer wird an anderer Stelle berichtet, es sei hier nur bemerkt, daß die Versuchsstation auch im Berichtsjahre öfters in die Lage kam, schriftlichen und mündlichen Bescheid über die hier einheimischen Krankheiten und tierischen Parasiten der Kulturpflanzen zu geben.

Um in dieser Beziehung in Zukunft eine intensivere Tätigkeit zu entfalten, und den Landwirten mit Rat und Tat rechtzeitig behilflich zu sein, sind die nötigen Vorkehrungen getroffen worden, um im Küstenlande eine regelmäßige und rasche Berichterstattung über etwaige auftretende Schädlinge zu organisieren.

## 2. Untersuchungen über den Einfluß der Schwefelkohlenstoffdämpfe auf die Keimfähigkeit des Samens der wichtigeren Kulturpflanzen.

Nach unseren bisherigen Beobachtungen treten nachstehende Schädlinge aus der Klasse der Koleopteren nicht selten verheerend in Sämereien der küstenländischen Kulturpflanzen auf:

### 1. *Silvanus surinamensis* L. beschädigt:

*Zea-Mais* L., *Secale cereale* L., *Onobrychis sativa* Lam., *Pirus communis* L., *Fagus sibiratica* L., *Quercus pedunculata* Ehrb., *Pinus halepensis* Mill.

### 2. *Anobium paniceum* L. beschädigt:

*Sorghum vulgare* L., *Triticum vulgare* L., *Hordeum distichum* L., *Vicia faba* L., *Lathyrus sativus* L., *Pisum sativum* L., *Ervum lens* L., *Pinus halepensis*.

### 3. *Calandra granaria* L. beschädigt:

*Triticum vulgare* L., *Panicum miliaceum* rub. L., *Medicago sativa* L., *Cicer arietinum* L., *Lathyrus sativus* L., *Quercus pedunculata* Ehrb.

### 4. *Calandra Oryzae* L. beschädigt:

*Oryza sativa* L., *Holcus lanatus* L.

### 5. *Bruchus pisi* L. beschädigt:

*Pisum sativum* L.

### 6. *Bruchus granarius* L. beschädigt:

*Lathyrus sativus* L.

Es kommen Fälle vor, in denen sich unter besonders günstigen Bedingungen, eine oder die andere der obigen Spezies so stark vermehrt und verbreitet, daß ein empfindlicher Schaden entsteht, namentlich bei der Aussaat kann er sich in

der Weise bemerkbar machen, daß nur ein geringer Teil des Samens auskeimt, da der angefressene Same verfault.

Um diesem Schaden vorzubeugen, hilft die rechtzeitige Tötung des Insektes, welches gewöhnlich im Larvenstadium im Samen während der späten Herbst- und Winterzeit lebt. Für diesen Zweck ist das wirksamste und zweckmäßigste Insektizid wohl der Schwefelkohlenstoff in Form von Dampf. Es entsteht aber die Frage, ob nicht diese Dämpfe die Keimfähigkeit der verschiedenen Sämereien beeinträchtigen, nachdem der Keimling, vermöge seines höheren Fettgehaltes leicht Schwefelkohlenstoff absorbiert und demnach beschädigt werden könnte. Um diese wichtige Frage zu lösen, wurden in dem gewöhnlichen Desinfektionskasten mit hydraulischem Verschluß fast alle der oben angeführten Sämereien in Proben von 50 bis 100 Körnern einer Desinfektion unterworfen. Es wurden zwei Versuchsserien angestellt, nämlich eine mit 100 g, die zweite mit 200 g Schwefelkohlenstoff pro 1 m<sup>3</sup> Fassungsraum, jede dieser Serien einer 24- und einer 48stündigen Einwirkungs-dauer ausgesetzt. Zur Kontrolle der insektiziden Wirkung der Desinfektion nahm man von Larven des *Anobium paniceum* behafteten Zwieback und Sämereien mit *Calandra granaria* und *Sylvanus surinamensis* infiziert, außerdem Seidenraupeneier. Der Erfolg war vollständig schon bei 100 g und 24stündiger Einwirkungs-dauer von Schwefelkohlenstoff, indem kein Insekt diese Behandlung überlebte. In welcher Weise der Seidenraupensamen dadurch gelitten hat, wird erst deren Ausbrütung im Frühjahr zeigen. Es ist gewiß, daß die Kornmotte, von der wir leider kein Material uns verschaffen konnten, und ebenso die anderen Schädlinge der Getreidesaaten aus der Klasse der Schmetterlinge, ebenso wie die Coleopteren (Larven, Puppen und Käfer) durch diese Behandlung vernichtet werden.

Durch Keimversuche haben wir uns die Gewißheit verschafft, daß die Keimfähigkeit der verschiedenen Sämereien durch die erwähnte Desinfektion, auch wenn die Menge (200 g) der Insektizide und die Zeitdauer der Einwirkung (48 Stunden) seiner Dämpfe verdoppelt wurden, nicht im mindesten gelitten hat. Bedingung für das Gelingen des Desinfektionsverfahrens ist aber die Benutzung eines luftdichten Desinfektionskastens aus Metallblech, Zink oder verbleitem Eisen mit hydraulischem Verschluß. In offenen oder auch mit Sackleinwand zugedeckten

Getreidehaufen, wie sie in Speichern lagern, ist der Erfolg unsicher und wollte man dabei eine längere Wirkungsdauer anwenden, so könnte die Keimfähigkeit leiden.

### 3. Versuche über die Immunisierung von stärkehaltigen Produkten gegen *Anobium paniceum* L.

Die vielfachen Klagen der Gewerbetreibenden und Industriellen über die Schäden, welche dieses Insekt öfters unter den verschiedensten stärkehaltigen Produkten anrichtet, veranlaßten uns, Versuche anzustellen, um Mittel zur Immunisierung zu finden. Hierbei hatten wir hauptsächlich jene Klebstoffe im Auge, welche aus Mehl, Stärke oder Kleber bereitet werden und zum Einbinden von Büchern und zur Konfektion von Kartons, sowie für Ledererzeugnisse dienen.

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt:

Hundezwieback von Fattinger in Wien, welcher mit Zusatz von getrockneten Fleischabfällen bereitet wird und ein für *Anobium paniceum* beliebtes Futter bildet, wurde zerstückelt, dann mit den verschiedenen unten angeführten Lösungen bis zur vollständigen Durchtränkung imprägniert und hierauf getrocknet. In jedes Stückchen wurde ein Loch gebohrt und darin 20 bis 30 Larven von *Anobium paniceum* eingeführt, dann wurde mit feinem Pulver des nämlichen Zwiebacks zugedeckt, worauf sich die Larven bald in den Zwieback einbohrten.

Eine andere Serie von Versuchen wurde folgendermaßen ausgeführt:

Kleine Stückchen dieses Zwiebacks wurden gesondert in großmaschige Tüllsäckchen eingeschlossen und während des ganzen Sommers in ein großes Glasgefäß aufgehängt, wo *Anobium paniceum* gezüchtet wurde und wo im Juni und Juli Tausende von Käfern schwärmten, welche zahlreiche Eier auf dem Zwiebacke ablegten. Dieser Zwieback, der durch zwei aufeinanderfolgende Jahre in Glasgefäßen gesondert aufbewahrt wurde, gab Gelegenheit, die Wirkung jeder Substanz zu beobachten und sie mit den Resultaten der Versuche mit der direkten Uebertragung von Larven in den Zwieback zu vergleichen. Weil die große Anpassungsfähigkeit der Larven des *Anobium paniceum* an die verschiedenen Nährstoffe bekannt ist, wollte man auf diese Weise einer neuen Generation, den jungen aus-

schlüpfenden und noch nüchternen Larven Gelegenheit bieten, dem Futterwechsel sich anzupassen. Die Unwirksamkeit des Mittels wurde dann festgestellt, wenn Bohrgänge mit zahlreichen Exkrementen gefüllt und lebende Larven im Zwiebacke vorgefunden wurden. Diese Larven wurden weiter gefüttert und bildeten im darauffolgenden Jahre eine neue Generation, welche ihrerseits vollkommene Insekten, d. i. Käfer, sowie neue Bohr- und Ausfluglöcher bildeten. Dadurch wurde der Beweis der vollkommenen Anpassung des *Anobium paniceum* an das neue Futter erbracht.

Bei der Anzahl der zahlreichen Substanzen, die zu den Immunisierungsversuchen dienten, haben wir solche genommen, die entweder der treibenden oder der insektentötenden Wirkung halber einen guten Erfolg gewärtigen ließen und geben im folgenden eine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate:

Substanzen, welche sich gegen den *Anobium paniceum* als wirksam erwiesen:

Aetzsublimat in 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger wässriger Lösung;

Aetzsublimat in 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger alkoholischer Lösung;

Nikotin in 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger alkoholischer Lösung;

arseniksaures Natron oder Kali in 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Lösung;

Rohpetroleum.

Substanzen, welche sich gegen *Anobium paniceum* als unwirksam erwiesen:

Aetzsublimat in 1·5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>iger und 3<sup>0</sup>/<sub>00</sub>iger wässriger Lösung;

arseniksaures Natron oder Kali in 2<sup>0</sup>/<sub>00</sub>iger wässriger Lösung

2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>ige wässrige Lösungen nachstehender chemischer Produkte:

Borsäure, Borax, Alaun, Kaliumchromat, Kupfersulfat;

5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>ige wässrige Lösung von Brechweinstein;

10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>ige wässrige Lösung von Kaliumsulfat;

1<sup>0</sup>/<sub>00</sub>ige alkoholische Lösungen von Pikrinsäure, Nikotin, Salpeter, Strychnin und schwefelsaures Atropin. Ueberdies 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ige wässrige Lösungen von Quassia und Aloeextrakt und alkoholische Extrakte von Wermut, Calamus aromaticus, schwarzer Nießwurz, Coloquinten, 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Tabakextrakt, ferner von Cajeputöl als solche und Roßkastanien gemengt mit Kleister.

Es ist erstaunlich, wie groß die Widerstandsfähigkeit dieses Insektes auch gegenüber stark giftigen Stoffen ist; vielleicht ist diese Tatsache dem Umstande zuzuschreiben, daß die

Schleimhaut des Larvenmagens von einer chitinösen strukturlosen Membran überzogen wird, welche nur bestimmte Stoffe durchläßt, oder deren Aufnahme teilweise verhindert. Gewiß ist es, daß einige der zu den Versuchen angewendeten Stoffe sich mit einigen Bestandteilen des Kleisters zur Bildung weniger giftiger Stoffe verbinden können. So sehen wir z. B., daß sich Aetzsublimat mit dem Albumin zu einem Quecksilberalbuminate verbindet, welches bedeutend weniger giftig als das reine Salz ist.

Wie es auch sei, gewiß ist es, daß das Immunmachen der Mehlprodukte, respektive des Stärkekleisters gegen die Angriffe des *Anobium paniceum* in der Praxis nicht leicht zu überwindende Schwierigkeiten darbietet, nachdem den Arbeitern weder Giftstoffe, wie Sublimat oder arseniksaures Natron, noch damit versetzter Kleister überlassen werden können, während alle anderen versuchten Stoffe, trotz der hohen Dosis, sich als unwirksam erwiesen haben.

Vielleicht, daß es bei Versuchen mit anderen Stoffen gelingen wird, einen für unsere Zwecke passenden ausfindig zu machen, aber ehe diese Entdeckung nicht gemacht ist, können wir bei Manufakte und sonstige Erzeugnisse, für welche Klebstoffe zur Anwendung kommen, als sichere Mittel gegen die Insekten, welche sie verderben, nichts anderes als die Anwendung von Tischlerleim, Gelatine und Fischleim (Ichthyol) empfehlen. Die Industrie ist imstande gegenwärtig Klebemittel zu erzeugen, welche allen Anforderungen, die man an den Stärkekleister stellt, entsprechen.

## V. Untersuchungstätigkeit.

Die analytische Tätigkeit der Versuchsstation ist in den 3 letzten Jahren in steter Zunahme begriffen, was am deutlichsten in den um 19% gesteigerten Taxeinnahmen gegenüber denen im Jahre 1910 zum Ausdrucke kommt. Eine übersichtliche Zusammenstellung aller Analysenobjekte enthält die am Schlusse dieses Kapitels mitgeteilte Tabelle A.

Von den 26 Mosten, die im verflossenen Jahre untersucht wurden, stammen einige von Privaten, die ein Gutachten verlangten, 6 Obst- und Traubenmoste wurden von einem Kellereinspektor eingeschickt, der ganze Rest besteht aus Studienobjekten, die als Grundlage zu einer einwandfreien Statistik

dienen sollen. Auch eine größere Anzahl Weinmuster wurden zu diesem Zwecke untersucht und wurde über die Analysenergebnisse bereits an anderer Stelle berichtet.

Da im Jahre 1910 eine schlechte Weinernte war, so wurden sowohl von Produzenten als auch von Händlern Versuche gemacht, die Weinquantität zu vermehren und eventuelle schlechte Qualität durch Zusätze unkenntlich zu machen. Es ist daher begreiflich, daß unter den 219 von Kellereiinspektoren eingesandten Weinmustern bei der chemischen Untersuchung nur 81 Muster (= 37% der Gesamtmenge) als naturecht befunden wurden. Somit mußten 63% der von Kellereiinspektoren eingesendeten Weinen beanstandet werden. 15 Weinmuster (7%) waren verdorben, 65 Weinmuster (= 29.7%) wurden als weinhaltige, respektive weinähnliche Getränke erkannt und 49 Muster (= 22.4% der Gesamtmenge) waren weinhaltige Getränke, welche einen Zusatz von Teerfarbstoffen erhalten hatten. Unter den 219 von Kellereiinspektoren eingesandten Weinmustern befanden sich außerdem 6 ursprünglich naturrechte Rotweinstuster, die mit Teerfarbstoffen aufgefärbt worden waren; 2 Hefeweine und endlich ein weinähnliches Getränk, das einen Saccharinzusatz erhalten hatte.

Von Ausfuhrweinen, die zum Export nach Deutschland bestimmt waren, wurden 73 Muster gegenüber 49 im Jahre 1910 untersucht. Es ist dies ein erfreulicher Beweis für die Zunahme unseres küstenländischen Weinexportes nach Deutschland.

Von Privaten, d. i. Händlern, Wirten und Konsumenten wurden im ganzen 112 Weinmuster zur Begutachtung eingesendet. Bei dem kleineren Teile dieser Muster handelte es sich um Ausführung einzelner Bestimmungen oder um Klär-, respektive Verbesserungsversuche. Der größere Teil dieser Weinmuster wurde ausführlich untersucht, um ein Urteil über ihre Naturechtheit abgeben zu können. Die starke Zunahme dieser Art von Analysen im Vergleich mit 1910 ist darauf zurückzuführen, daß die scharfe Handhabung des Weingesetzes die Abnehmer zwingt, bei ihren Einkäufen die größte Vorsicht obwalten zu lassen. Der weitaus größte Teil der von Privaten stammenden Weinmuster wurde bei der chemischen Untersuchung als naturecht erkannt. Einzelne dieser Weine standen allerdings hinsichtlich der Anforderungen des Codex alimentarius austriacus hart an der Grenze der Zulässigkeit.

Die Anzahl der 1911 untersuchten Wasserproben (46) hat im Vergleich zum Vorjahre (39) eine mäßige Steigerung erfahren. Bei der chemischen Untersuchung wurden 20 Wässer als gut, 18 Wässer als für den Genuß nicht geeignet erklärt.

Unter den untersuchten 157 Düngermustern befanden sich 85 Muster Thomasschlacke und 58 Proben Superphosphat. Der Rest verteilt sich auf Kalidünger, Chilisalpeter, Ammonsalze usw. Verglichen mit dem Jahre 1910 zeigt sich also auch hier eine bedeutende Steigerung des Einlaufes. Der garantierte Gehalt an Phosphorsäure wurde auch im Berichtsjahre nicht in allen Fällen erreicht, besonders zeigten Thomasmehle Untergehalte, und zwar waren 56·2% der eingesendeten Thomasmehle unter der Garantie, während von den Superphosphaten 10·5% Untergehalte aufwiesen. Es ist dies der deutlichste Beweis, wie notwendig die Düngerkontrolle für unser Land ganz speziell ist, da hier alle möglichen Fabrikmarken von Düngern durch den billigen Seeweg auf den Markt kommen. Die Versuchstation wird weiter darauf ihr besonderes Augenmerk richten und durch Verträge betreffend die Bezahlung der Düngerkontrolle durch die Fabriken — es wurden im Berichtsjahre mit Genehmigung des k. k. Ackerbauministeriums zwei solche Verträge abgeschlossen — den Ankauf des Düngers nur auf Grund der Analyse zur tunlichst allgemeinen Einführung zu bringen trachten. Dies dürfte durch die Teilnahme der landwirtschaftlichen Genossenschaften, die hier zahlreich wirken, wesentlich gefördert werden.

Die untersuchten 11 Kupfervitriolmuster entsprachen hinsichtlich der Reinheit den üblichen Anforderungen.

Unter den 45 Oelsaaten, die im Berichtsjahre untersucht wurden, befanden sich fast ausschließlich Sesamsaaten und Erdnüsse. Bei denselben wurden folgende Minima und Maxima an Fett und Protein beobachtet:

		Fett	Protein
Sesamsaat:	Minimum . . . . .	46·96%	—
	Maximum . . . . .	55·06%	—
Erdnüsse:	Minimum . . . . .	44·07%	25·69%
	Maximum . . . . .	49·96%	29·56%

Von Futtermitteln wurden im ganzen 190 zur Analyse eingeschickt. Darunter befanden sich: 67 Sesamkuchen, 44 Erd-

nußkuchen und 15 Rapskuchen, Kokoskuchen, Nigerkuchen usw.

Die ermittelten Minimal- und Maximalzahlen an Fett und Protein zeigt folgende Zusammenstellung:

		Fett	Protein
Sesamkuchen:	Minimum . . . . .	6·74%	35·25%
	Maximum . . . . .	14·00%	42·50%
Erdnußkuchen:	Minimum . . . . .	6·05%	46·63%
	Maximum . . . . .	14·36%	52·44%
Kokoskuchen:	Minimum . . . . .	10·96%	—
	Maximum . . . . .	12·31%	—
Rapskuchen:	Minimum . . . . .	5·44%	34·50%
	Maximum . . . . .	0·09%	39·13%

Nachdem einzelne Futtermittelsendungen österreichischer Provenienz (insbesondere Erdnußkuchen) bei ihrem Import in Deutschland wegen zu hohen Sandgehaltes beanstandet wurden, lassen einige exportierende Firmen ihre Sendungen vor dem Export auf den Sandgehalt untersuchen. Auf diese Weise sichern sich die betreffenden Firmen vor unangenehmen Erfahrungen. Die Sandgehalte bewegen sich übrigens meistens in den üblichen normalen Grenzen (0·94 bis 2·88%). Von zirka 30 untersuchten Futtermitteln hatte nur 1 Erdnußkuchen einen Sandgehalt von 3·45%, ein zweites Muster einen Sandgehalt von 4·11%. Allerdings wurde im Berichtsjahre auch ein Ausnahmefall konstatiert, da ein Erdnußkuchen den abnorm hohen Sandgehalt von 10·59% aufwies. Solche Fälle sind jedoch ungemein selten.

Unter den eingelaufenen Milchmustern wurden die meisten — 288 — zwecks Bezahlung der Milch nach Fettgehalt nur auf Fett untersucht. Von den restlichen 9 Mustern wurde 1 wegen Wasserzusatz beanstandet. Eine Butterschmalzprobe erwies sich als mit Margarinschmalz verfälscht.

Die 40 zwecks Zollabfertigung nach Deutschland untersuchten Olivenöle waren alle echt und unverdorben. 1 aus Istrien eingelangte Probe war mit Sesamöl verfälscht, eine weitere Oliven-, sowie eine Sesamölprobe waren naturecht. Die übrigen ausgewiesenen Oelmuster dienten zu technischen Zwecken.

Die untersuchten Essigmuster waren Speiseessige.



Ein Tresterbranntwein hatte nur 7% Alkohol, ein Trestermuster wurde wegen der geringen Alkoholausbeute, die es bei der Probedestillation lieferte, als zu Brennereizwecken ungeeignet bezeichnet

Bemerkenswert erscheinen uns 4 Analysen von vergorenem Steinweichselsaft (Maraskawein, aus welchem der Maraskageist destilliert wird, zwecks der Erzeugung des Rosolio di Maraschino), da sich darüber nur wenige Angaben in der Literatur finden. Wir lassen deshalb die von Dr. Wohak ermittelten Zahlen hier folgen:

	M u s t e r			
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Spezifisches Gewicht bei 15° C . . .	1·0232	1·0172	1·1855	1·0485
	G r a m m e i n 100 cm <sup>3</sup>			
Alkohol . . . . .	7·26	7·19	5·64	6·80
Extrakt . . . . .	9·21	7·63	54·10	15·61
Säure (Apfelsäure) . . . . .	0·58	0·57	4·06	1·28
Essigsäure . . . . .	0·10	0·09	0·07	0·12
Fixe Säuren (Aepfel) . . . . .	0·47	0·47	3·99	1·14
Invertzucker . . . . .	0·50	0·32	17·70	2·95
Rohrzucker . . . . .	0	0	0	0
Stickstoff . . . . .	0	0	0·12	0·04
Asche . . . . .	0·75	0·61	3·36	1·21
Phosphorsäure . . . . .	0	0	0·185	0·063

Von den untersuchten Nahrungs- und Genußmittel, sowie Getränken mußte ein großer Teil wegen der verschiedenartigsten Zusätze und unzulässigen Beschaffenheit beanstandet werden.

Unter den 76 Rohmaterialien und Produkten der Industrie, die im Berichtsjahre zur Untersuchung gelangten, befanden sich 50 Sumachextrakte, die eben so vielen Sendungen nach Deutschland im Gesamtbetrage von 743 Fässern im Totalgewichte von 244.819 kg entsprachen.

# A. Der chemischen Untersuchung wurden unterzogen:

Anzahl der Proben		Gegen				
1910	1911					
35	26	Moste . . . . .	385	139	804	2
560	541	Weine . . . . .	3601	3517	104	466
5	3	Essigproben . . . . .				
7	3	Branntweine . . . . .	7	9	—	2
39	46	Wässer . . . . .	118	256	153	217
12	24	Erden . . . . .	224	360	—	4
3	—	Gesteine . . . . .	—	—	7	—
85	157	Dünger . . . . .	144	270	8	5
17	13	Schwefel und Kupfervitriol .	21	20	6	4
1043	297	Milchproben . . . . .	1110	324	10	—
—	—	Rahm . . . . .	—	—	—	—
3	2	Butter . . . . .	9	4	—	2
75	70	Oele, Fette und Wachs-				
		proben . . . . .	79	143	113	91
125	45	Oelsaaten . . . . .	442	158	—	—
301	190	Futtermittel . . . . .	421	284	9	1
135	76	Rohmaterialien und Pro-				
		dukte der Industrie . . .	111	45	220	310
19	46	Varia . . . . .	29	115	22	61
—	—	Spezielle Studien mit . .	1108	1328	—	—
2464	1639	Analysenobjekte, zusammen	7855	6988	1469	1167

# B. Mikroskopische Untersuchungen für die Zwecke der Seidenzucht.

Samenproben . . . . .	41	53
Seidenraupen . . . . .	1331	817
Schmetterlingspaare . . .	6207	5701
Zusammen . . . . .	7579	6571

## VI. Abgegebene Gutachten.

### A. Ueber Maulbeerbaumkultur und Seidenbau.

1. Ueber die Wurzelfäule der Maulbeerbäume und deren Hintanhaltung.
2. Ueber die Bekämpfung der Diaspis mittels Insektizide und durch den Parasiten Prospaltell Berlese.
3. Ueber die Gefahr der Einschleppung der Diaspis in Ungarn und über Abwehrmaßregeln.
4. Ueber die Vorteile und Nachteile der ostasiatischen Seidenraupenrassen.
5. Ueber die künstliche Uebertragung der Gelbsucht der Seidenraupe auf andere Spinnerarten

6. Ueber das Wipfeln der Nonnenraupe und dessen Identität mit der Gelbsucht der Seidenraupe.

7. Ueber die Seidenzucht in den Tropen und in den Südseeinseln.

8. Ueber das Seidenabhaspeln mit Handbetrieb als Hausindustrie.

9. Ueber die verschiedenen Kunstseiden und deren Konkurrenz mit der Naturseide.

10. Ueber geeignete Maßregeln zur Förderung der Seidenzucht.

## *B. Weinbau, Kellerwirtschaft und Weinchemie.*

1. Ueber den Wert neuer Peronosporabekämpfungsmittel.

2. Ueber sogenannte Kupferseifenbrühen und deren Anwendbarkeit gegen die Peronospora.

3. Ueber die richtige Beurteilung von Kupferkalkbrühen und über die Nachteile bei Nichtbeachtung derselben.

4. Ueber verschiedene Rebenkrankheiten.

5. Ueber das Kulturalverfahren zur Reblausbekämpfung.

6. Ueber Weinsäurezusatz zum Wein.

7. Ueber Verwendung des Natriumbisulfit in der Kellerwirtschaft.

8. Ueber Volum- und Gewichtsveränderungen von Mosten verschiedener Herkunft während des Transportes.

9. Ueber Anwendung der Reinhefe für anormale Moste.

10. Zusammensetzung und Begutachtung von Weinen aus überseeischen Ländern.

11. Verschiedene Gutachten über die Behandlung kranker Weine.

12. Ueber Wermutweine.

13. Ueber die in Rußland eingeführten Süß- und Dessertweine.

14. Ueber verbotene Zusätze zum Wein und insbesondere über das Färben des Weines mit Teerfarbstoff.

15. Ueber Fehler in der Essigfabrikation.

16. Ueber mißfärbige Weine und die dagegen anwendbaren Mittel.

17. Ueber die rationelle Art der Zuckerung von Mosten.

18. Ueber die Hebung des küstenländischen Weinhandels.

19. Ueber „Vinolin“, ein Weinfärbemittel.

20. Ueber die Wirksamkeit von „Egbonit“, einer neuen Entfärbungskohle.

21. Ueber die Denaturierung beanstandeter Weine.

## *C. Allgemeine Landwirtschaft.*

1. Ueber Melioration der entwässerten Lagunenböden.

2. Ueber die Zusammensetzung und den Düngerwert von Aschen von städtischen Kehrrichtabfällen.

3. Ueber den Wert der Bodenanalyse zur Beurteilung des Düngersbedarfes eines Bodens.

4. Ueber die Zusammensetzung von Pappen und von Abfällen der Seidenhaspeln und deren Verwendung zu Düngungszwecken.

5. Ueber die Methoden für Düngungsversuche.

6. Ueber Nährpulver.

7. Ueber Melassefutter.

8. Ueber Analysenmethoden.

9. Ueber Zusammensetzung.

10. Ueber die Verwendung von Kalkstickstoff.

11. Ueber die Wirksamkeit der Phosphorsäure in den verschiedenen Formen der Handelsdünger.

12. Ueber die Anwendung von Milchsäurereinkulturen in Molkereien.

13. Ueber die Verwendung von flüssigem Lab in den Käseereien.

14. Ueber die Verwendung von Knochenasche als Futterkalk.

15. Ueber die Bereitung haltbarer Butter.

16. Ueber die Deklaration künstlicher Kracherl.

### D. Pflanzenschutz.

1. Ueber verschiedene neue Insektizide.

2. Ueber verschiedene Pflanzenkrankheiten.

3. Ueber verschiedene Bekämpfungsmittel (Gifte und Fallen) gegen die Feldmäuse.

4. Ueber Holzschwamm, dessen Verhütung und Bekämpfung.

5. Ueber Desinfektionsapparate für von Insekten befallene Sämereien.

### E. Varia.

1. Ueber abnormen Gehalt eines Brunnenwassers an Kochsalz durch die Verunreinigung mit Fabriksabwässern.

2. Ueber Herstellung eines kalt aufzutragenden Veredelungskittes.

3. Ueber Eignung von Untergrundwässern zu Genußzwecken und für die Industrie.

4. Ueber die Verunreinigung von sogenannten Sodawasser und künstlichen Limonaden.

5. Ueber Bestimmungsmethoden der Oxyfettsäuren.

Mehrere der oben angeführten Gutachten wurden kumulativ angeführt, indem zu verschiedenen Zeiten von verschiedenen Behörden, Vereinen und Privaten allgemein wichtige Fragen, so z. B. über Pflanzenkrankheiten, Weinverkehr, Weinbehandlung usw. beantwortet wurden, oft unter Zugrundelegung von Analysen und Versuchen.

Der mündliche Verkehr mit den Parteien war sehr rege und oft sind entweder der Direktor oder Beamte der Anstalt als Sachverständige seitens der Gerichte zu Verhandlungen, besonders über Wein- und Lebensmittelkontrolle, berufen worden.

### VII. Publikationen.

1 Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1910 von Direktor J. Bolle.

2. Die Schildlaus des Maulbeerbaumes und die Mittel zu ihrer Bekämpfung, von demselben, italienisch im *Agricoltore Goriziano* 1911, Nr. 6.

3. Die Bekämpfung der Maulbeerbaumschildlaus im Görzerischen, von demselben, italienisch im *Popolo* 1911, Nr. 10.

4. Die neue Gefahr für den Seidenbau im Görzerischen, von demselben, italienisch im *Popolo* 1911, Nr. 8.

5. Wie soll der Wein in schlechten Jahrgängen bereitet werden? Mit 5 Abbildungen, von demselben, italienisch als Sonderabdruck und im *Almanacco del Popolo* 1912. Della Federazione dei Consorzi agricoli del Friuli und slowenisch im *Kmetov Prijatelj* 1911, Nr. 19.

6. Die Verwendung des Schwefels in der Kellerwirtschaft. Mit 13 Abbildungen, von demselben, italienisch als Separatabdruck und slowenisch im *Primorski Gospodar* 1911, Nr. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 und in der *Samouprava* 1911, Nr. 1.

7. Die Desinfektion der Aufzuchtlokale, mit 4 Abbildungen, von demselben, italienisch im *Giornale di Agricoltura della Domenica* 1911, Nr. 51, 52.

8. Der Kleister und die Bohrwürmer in den Büchereinhänden, mit 4 Abbildungen, von demselben, italienisch in der *Rivista delle biblioteche e degli archivi* (Florenz) 1911, Nr. 10 bis 11.

9. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in den Jahren 1907 bis 1910, italienisch und slowenisch.

10. Ueber das Auftreten der *Peronospora viticola* im verflossenen Jahre und Unterweisungen zu deren Bekämpfung, von Inspektor Fr. Gvozdenovic, italienisch in der *Amministrazione autonoma* 1911, Nr. 5 und 6 und im *Popolo* 1911, Nr. 14, sowie slowenisch im *Primorski Gospodar* 1911, Nr. 7 und 8.

11. Die Schildlaus des Maulbeerbaumes, von demselben, italienisch im *Almanacco del Popolo della Federazione dei consorzi agricoli del Friuli* 1912.

12. Das Absterben oder die Schwarzflußkrankheit der echten Kastanie, von demselben, italienisch im *Contadinello* 1911, Nr. 22 und *Agricoltore Goriziano* 1911, Nr. 23.

13. Der Beinwell, *Symphytum asperrimum* L., eine Futterpflanze für Schweine, von demselben, italienisch im *Contadinello* 1911, Nr. 3 und slowenisch im *Primorski Gospodar* 1911, Nr. 2.

14. Eine gute Falle zum Fangen der Feldmäuse, mit einer Abbildung, von demselben, italienisch im *Popolo* 1911, Nr. 17.

15. Die Bekämpfung der Heuschreckeninvasion am Karste, mit 10 Abbildungen, von demselben, in den Monatsheften für Landwirtschaft 1911, Nr. 1.

16. Wie soll das in den Molkereien verwendete Pergamentpapier beschaffen sein? Von Inspektor M. Ripper, slowenisch im *Kmetov Prijatelj* 1911, Nr. 24.

17. Das Entrinden der Rebstöcke gegen den Sauerwurm von Adolt Postl (als Gast), italienisch im *Popolo* 1911, Nr. 4.

18. Kalender der Feinde der Kulturpflanzen und deren Bekämpfung. Im Almanacco del Popolo pro 1912, Della Federazione de consorzi agricoli del Friuli, von demselben, italienisch.

### VIII. Personalangelegenheiten.

Der Direktor Johann Bolle hat sich, mit Genehmigung des k. k. Ackerbauministeriums, an dem internationalen landwirtschaftlichen Kongreß in Madrid und an den damit verbundenen Exkursionen beteiligt. Er hat ferner mehrere Vorträge über Kunstdünger, Weinbau, Kellerwirtschaft, Seidenzucht, Diaspis und Oelgewinnung auf Einladung von Vereinen und Genossenschaften in Görz und Provinz, sowie in Triest abgehalten. Auch Inspektor Maximilian Ripper hat Vorträge über Nahrungsmittelfälschung in Görz gehalten.

Der Direktor ist ferner und ebenso der Inspektor M. Ripper und der Assistent Dr. F. Wohak als Sachverständige zu Gerichtsverhandlungen in Görz und der Provinz berufen worden.

Von den vielen Besuchern der Anstalt sind mehrere Professoren aus Japan, so Joshiko, Sasaki, Seki und Omori zu erwähnen, welche sich in Seidenzuchtfragen Rat holten.

Der Personalstand der Versuchsstation ist unverändert geblieben.

## Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1911.

### I. Chronik und Verwaltungsangelegenheiten.

Von wichtigen das Personal der Anstalt betreffenden Vor-  
kommnissen sind zu erwähnen:

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 22. Januar 1911, Z. 52158/1855 ex 1910, wurde dem Vorarbeiter der Filiale Lukas Šimatović eine Geldaushilfe bewilligt.

Dem Käser der Filiale Dušan Gjukić wurde mit Erlaß des k. k. Ackerbauministerium vom 23. Februar 1911, Z. 6415/184, über Antrag der Direktion der Monatslohn erhöht.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 28. April 1911, Z. 18049/606, wurde dem Leiter der Filiale, k. k. Fachlehrer Franz Pritz, ein 6wöchentlicher Urlaub und eine Heilungskostenunterstützung bewilligt. Derselbe wurde ab 30. Juni beurlaubt, mit der interimistischen Leitung der Filiale „Glavica“ wurde der Berichterstatter betraut.

Zufolge Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums vom 9. Juni 1911, Z. 22352/745, wurde die k. k. Direktion ermächtigt, den vom Filialleiter aufgenommenen Baumgärtner Cyrill Hruschka bis Ende 1911 in Dienst zu behalten.

Laut Ministerialerlaß vom 9. Juni 1911, Z. 24246/798, wurde die k. k. Direktion ermächtigt den Lehramtskandidaten Peter Prebanda als unbesoldeten Praktikanten im chemischen Laboratorium aufnehmen zu dürfen. Er verblieb an der Anstalt bis Ende Dezember 1911.

Zufolge Ministerialerlasses vom 2. Juni 1911, Z. 21750/733, wurde dem Leiter der Filiale, k. k. Fachlehrer Franz Pritz, und dem k. k. Assistenten der Versuchsanstalt Otto Cobenzl die I. Triennalzulage gewährt.

Laut Erlaß des k. k. Ackerbauministerium vom 17. Juni 1911, Z. 24772/815, wurde der k. k. Präfekt der Lehranstalt in Spalato Peter Radmilović in die X. Rangsklasse in provisorischer Eigenschaft befördert.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 28. Juli 1911, Z. 2170, wurde der k. k. Privatdozent an der Universität, Prof. Dr. Lujo Adžić, zum ordentlichen Professor an der k. k. Lehranstalt auf die Dauer eines Jahres ernannt. Er wird mit der Leitung von Erhebungen und Studien auf botanischem Gebiete einschließlich der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen betraut.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 1. August 1911, Z. 31532, wurde der k. k. Oberrechnungsrat im k. k. Ackerbauministerium, Wilhelm Blaschek, mit der Skontrierung der Kassa der Filiale und mit der Revision sämtlicher Vorräte beauftragt.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 30. Juli 1911, Z. 18764, wurde auf Grund einer Konkursausschreibung Franz Benussi als provisorischer Kellermeister und Binder mit den Bezügen der I. Gehaltsstufe der Unterbeamten aufgenommen; er trat seinen Dienst am 1. September an.

Zufolge Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums vom 20. September 1911, Z. 33746, wurde der k. k. Laborant Anton Suglić in die VI. Gehaltsstufe der Unterbeamten befördert.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 30. November 1911, Z. 3052 — Intimation der k. k. Statthalterei in Zara, Pr. Z. 2061 — wurde eine unvermutete Skontrierung der Kassen der Zentrale in Spalato und der Filiale in Glavica angeordnet. Mit der Durchführung wurde der k. k. Revident des Rechnungsdepartements der k. k. Statthalterei in Zara Johann Jerković betraut.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 6. Dezember 1911, Z. 46315, wurde den k. k. Adjunkten der Versuchsanstalt Anaklet Gazzari und August Füger die I. Triennialzulage ab 1. Januar 1912 zuerkannt.

Von sonstigen wichtigeren Vorkommnissen und Verfügungen seien die folgenden noch erwähnt:

Mit Erlaß des k. k. Landesschulrates in Zara vom 14. Jänner 1911, Z. 12022 ex 1910, wurde dem Berichterstatter in Entsprechung des Erlasses des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 28. Dezember 1910, Z. 53023, der Dank



für die umsichtige Leitung des im selben Jahre abgehaltenen landwirtschaftlichen Fortbildungskurses für Volksschullehrer aus Dalmatien und Istrien bekanntgegeben.

Mit den Erlässen der k. k. Statthalterei in Zara vom 11. und 28. Februar 1911, Z. XII 52/3, beziehungsweise 52/7, wurde der Berichterstatter, zufolge Erlässen des k. k. Ackerbauministeriums vom 22. Januar und 7. Februar 1911, Z. 4280/113, beauftragt, die den Genossenschaften in Gomilica und in Makarska vom Ministerium bewilligten Sackschen Rebholzerfasermaschinen zu demonstrieren und die Genossenschaftsmitglieder in der Handhabung zu unterweisen.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 28. Januar 1911, Z. 1911 41, wurde das Versuchsprogramm, betreffend die in Janjina auf der Halbinsel Sabbioncello vorzunehmenden Bekämpfungsversuche gegen Olivenschädlinge genehmigt und die angesprochene Dotation von 1500 K bewilligt. Mit Erlaß vom 24. März 1911, Z. 10590/320, wurde vom k. k. Ackerbauministerium eine weitere Dotation von 850 K für die Vornahme gleicher Versuche in Gomilica an der Riviera della Castella bewilligt.

Laut Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 4. März 1911, Z. 2771/160, wurde die k. k. Direktion beauftragt, durch einen ihrer Fachorgane die Bodenbeschaffenheit, Ertragsfähigkeit und das Düngebedürfnis der Wirtschaft Vrana feststellen zu lassen und einen Plan für die Vornahme von Düngungsversuchen auszuarbeiten. Mit der Ausführung dieser Arbeit wurde k. k. Adjunkt Anaklet Gazzari betraut.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 20. März 1911, Z. 5631/14, wurde die k. k. Anstalt ermächtigt, Wein, Weinmost und Weinmaische bosnisch-herzegowinischer Provenienz, welche zum Exporte nach dem deutschen Zollgebiete bestimmt sind, zu untersuchen und Einfuhrszeugnisse auszustellen. Mit Erlaß des k. k. Handelsministeriums vom 14. April 1911, Z. 10403, wurde diese Ermächtigung auch auf Süßweine obiger Provenienz ausgedehnt.

Zufolge Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums vom 14. März 1911, Z. 10790/326, wurde die Teilnahme des Berichterstatters an der Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich gestattet.

Während des ganzen Monates Mai arbeitete der k. k.

**Adjunkt an der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien, Dr. Bruno Wahl, an der Anstalt.**

Mit Erlaß des k. k. 26. Oktober  
1911, Z. 46001, wurde die L. Bulić  
Adamović und mit Erlaß des vom  
28. Oktober 1911, Z. XII 4/331, jene des k. k. Fachlehrers Stefan  
Bulić an der in Ragusa vom 20. bis 25. November tagenden  
Wanderlehrerkonferenz angeordnet.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 23. November 1911, Z. 46672, wurde über Antrag des Konsulenten im k. k. Ackerbauministerium, Ferdinand Artmann und des Gefertigten, die Abhaltung eines Kurses zur praktischen Unterweisung 18 genossenschaftlicher Vorarbeiter, in drei Gruppen à je 14 Tage in der sachgemäßen Bedienung und Benutzung der Maschinen in der neu eingerichteten Anlage der Oelproduktivgenossenschaft in Preko genehmigt, und mit der Belehrung der Kursteilnehmer in der rationellen Ölbereitung der k. k. Fachlehrer Stefan Bulić betraut.

Im Laufe des Berichtsjahres haben unter anderem noch folgende Persönlichkeiten die k. k. Anstalt und ihre Einrichtung besichtigt

Der Professor der königlichen Universität in Agram, Dr. M. Kišpatić, der Direktor der Staatsrealschule „Kaiser Franz Joseph I“ in Sarajewo, Lukas Karamann und der Direktor der staatlichen Lehrerbildungsanstalt in Sarajewo, A. v. Tartaglia

Die Anlagen der Filiale Glavica wurden am 25. und 26. März von 36 Schülern der Spalatoer k. k. Oberrealschule in Begleitung von 4 Professoren besichtigt.

In Gemäßheit des Absatzes 9, § 20 der h. ä. Dienstinstruktion wurden im Berichtsjahre den k. k. Adjunkten Anaklet Gazzari, August Föger, dem k. k. Fachlehrer Stefan Bulić, dem k. k. Assistenten Otto Cobenzl und dem k. k. Präfekten Peter Radmilović Erholungsurlaube in der Dauer von je 4 Wochen gewährt.

Der Personalstand der Anstalt war am 31. Dezember folgender:

**a) Zentrale in Spalato.**

Anstaltsleiter: K. k. Oberinspektor Ing.-Chem. Johann Slaus-Kantschieder.

K. k. Adjunkten: Absolvierter Landwirt Anakletus Gazzari und Ing.-Chem. August Föger.

K. k. Adjunkt und Fachlehrer in der IX. Rangsklasse: Stefan Bulić.

K. k. Assistent: Otto Cobenzl.

K. k. Assistent und Fachlehrer in der X. Rangsklasse: Johann Darrer.

K. k. Rechnungsführer: Desiderius Quessich.

K. k. Präfekt: Peter Radmilović.

Kanzleihilfe: Konrad Maresch.

K. k. Laborant (Unterbeamter): Anton Suglić.

K. k. Schuldiener: Laurenz Tomić.

Kellermeister und Binder: Franz Benussi.

Vorarbeiter: Josef Paraga.

Aushilfsdiener: Josef Kapitanović.

1 Koch, 1 Küchenjunge, 1 Kutscher, 1 Viehwärter und 1 Diener.

**b) Filiale in Glavica.**

Leiter: Adjunkt und Fachlehrer Franz Pritz (ab 11. August 1911 bis auf weiteres vom Dienste enthoben).

Vorarbeiter: Lukas Šimatović.

Käsereihilfe: Dušan Gjukić.

1 Flurhüter und 6 Ochsen- und Pferdeknechte

**II. Fachliche Tätigkeit auf landwirtschaftlichem Gebiete.**

Über die im Berichtsjahre gemachten Wahrnehmungen, beziehungsweise angestellten Versuche berichtet der mit der Leitung der Reb- und Obstanlagen betraute k. k. Fachlehrer Stefan Bulić und der mit der Leitung des Gemüse- und Obstgartens sowie des Stalles betraute k. k. Fachlehrer Johann Darrer wie folgt:

**Der Ertragsweingarten.**

Dieser Weingarten wurde um 30 Reihen reduziert, um die Fläche teils als Reb-, teils als Obstschele benutzen zu

können. Sowohl dieser als auch der Sortimentsweingarten dienen den Zöglingen als Uebungsfeld für sämtliche Weinbauoperationen.

### Die Rebschule.

Zu Uebungszwecken der Zöglinge wurden durch Vortreiben veredelter Schnittreben in Warmbeeten fertige Veredlungen gezogen, welche sehr gute Resultate geliefert haben

Es wurden ferner mehrere tausend Schnittreben zwecks Erlangung von Wurzelreben gepflanzt, aus denen durch Grünveredlung im darauffolgenden Jahre fertige Veredlungen erzielt werden sollten.

Da es bei dieser Gewinnungsart fertiger Veredlungen oft vorzukommen pflegt, daß mehrere Wurzelreben, infolge ihres dünngeratenen nächstjährigen Triebes, sich zu Grünveredlungen als ungeeignet erweisen, so wurde bei solchen Reben versucht, die Veredlung am Halse, d. h. am alten vorjährigen Holze vorzunehmen. Die Versuche gaben günstige Resultate, sie werden aber auch im nächsten Jahre, und zwar in größerem Maßstabe vorgenommen werden müssen. Diese Versuche wurden auch mit den im März gepflanzten Reben, jedoch erfolglos vorgenommen, augenscheinlich infolge ihrer derzeit noch sehr schwachen, kaum getriebenen Wurzeln

### Der Sortimentsweingarten.

Die bisherigen Beobachtungen (vgl. den vorjährigen Bericht) über die Unterschiede in der Rentabilität der aus fertigen Veredlungen und jener aus Grünveredlungen hervorgegangenen Reben wurden auch in diesem Jahre fortgesetzt.

Die Resultate der im 4jährigen Weingarten durchgeführten Beobachtungen stellt die beigegebene Tabelle I dar. Die letzte und vorletzte Rubrik dieser Tabelle veranschaulichen den Gesamtertrag des Weingartens im 3. und 4. Pflanzungsjahre, sowie auch für jede der zwei verschiedenen Rekonstruktionsmethoden abgesondert.

Der Ertrag der erst im zweiten Laube stehenden aus nach dem Vortriebverfahren hergestellten Veredlungen bestehenden Rebstöcke wurde infolge der nicht genügend verläßlich geführten Kontrolle hier nicht in Betracht gezogen.

Außerdem erhellt aus der erwähnten Tabelle, daß die aus

Vorgetriebene Veredlung

Grundveredlungen

Rebsortierat  w. = weiß s. = schwarz	im 4. Jahr nach den Anpflanzungen										Gesamttrag im 3. und 4. An- pflanzungsjahr (ausgerechnet 5000 Reben pro 1 ha)	
	Reben					Reben						
	Trauben pro Stock veredelte Reben im Jahre					Trauben pro Stock						
	noch wild	veredelt im Jahre 1911 ohne Ertrag	veredelt im Jahre 1910 zum ersten Male tragend	veredelt im Jahre 1909 zum zweiten Male tragend	Anzahl der Trauben	Trauben in kg	Anzahl der Trauben	Trauben in kg	grünveredelt im Jahre 1911	grünveredelt im Jahre 1910		zum dritten Male fruchttragend
Medna, w. . . . .	5.17	5.17	36.21	53.45	4.5	1.460	6.0	1.950	—	100.00	1.44	4.68
Šložder, w. . . . .	10.34	6.90	25.86	56.90	1.0	0.085	3.6	0.300	6.89	10.36	13.0	1.10
Zlatarica, w. . . . .	6.90	10.34	32.20	50.00	2.5	0.570	7.4	1.700	—	8.45	96.55	5.52
Bratkovina, w. . . . .	2.59	2.59	20.68	74.14	4.0	0.920	6.0	1.380	—	3.45	96.55	24.0
Ribola, w. . . . .	3.45	1.72	15.53	79.30	1.0	0.065	6.0	0.390	—	3.45	96.55	5.06
Grk, w. . . . .	18.97	5.18	20.68	55.17	1.5	0.130	8.0	0.680	—	3.45	96.55	0.65
Prč, w. . . . .	11.28	4.86	30.64	53.22	2.0	0.300	3.5	0.520	3.23	3.23	98.54	0.89
Puljiznac, w. . . . .	10.54	7.80	23.33	57.50	2.0	0.300	6.5	0.970	1.67	—	98.33	1.60
Trbljan, w. . . . .	10.17	7.27	25.00	57.56	1.5	0.360	3.0	0.720	1.67	—	98.33	1.95
Vugova, w. . . . .	2.50	2.50	27.50	57.50	1.0	0.150	3.0	0.450	1.67	5.00	98.33	2.40
Bogdanuša, w. . . . .	14.18	12.50	19.16	54.16	0.5	0.100	2.0	0.400	1.67	3.33	95.00	1.65
Kurleška, w. . . . .	7.50	2.50	31.67	58.33	1.0	0.210	3.7	0.780	—	1.67	98.33	5.0
Ljutun, s. . . . .	18.33	13.33	8.34	60.00	3.0	0.400	8.0	1.080	—	13.34	86.66	1.05
Višac veliki, s. . . . .	10.00	10.00	26.67	58.33	0.5	0.072	3.0	0.430	—	6.67	93.33	1.20
Višac, s. . . . .	16.67	11.67	21.66	50.00	1.5	0.200	8.5	1.156	—	9.38	96.62	2.460
Muškat ruža, s. . . . .	15.00	10.00	40.00	35.00	0.6	0.045	1.3	0.097	3.33	10.01	86.66	17.0
Crjenak kasteljanski, s. . . . .	9.98	13.28	28.32	48.42	3.0	0.400	10.0	1.350	—	100.00	14.0	0.105
Plavac mali, s. . . . .	15.00	5.00	20.00	60.00	3.0	0.400	10.0	1.350	—	—	98.33	1.89
Kadarun, s. . . . .	15.00	2.50	50.83	31.67	3.0	0.820	5.0	1.370	5.00	—	95.00	1.89
Dobrič, s. . . . .	12.50	—	30.00	67.50	4.0	0.444	10.0	1.360	3.34	—	96.66	7.0
Blatina, s. . . . .	4.98	2.52	31.67	60.83	1.5	0.310	11.0	2.310	1.67	1.67	96.66	1.93
Ninčauša, s. . . . .	9.16	5.82	20.87	64.16	1.0	0.180	6.0	1.080	1.68	—	98.32	3.36
Okatac, s. . . . .	8.33	4.17	30.84	56.66	0.6	0.080	4.0	0.540	3.34	—	98.32	2.34
Mittel . . . . .	10.32	6.29	26.87	56.52	1.91	0.348	5.9	0.957	1.60	3.15	95.25	1.08
												12.3
												1.08
												8.0
												2.34
												1.93
												1.89
												1.23
												1.05
												1.65
												5.0
												1.80
												1.05
												1.20
												2.460
												17.0
												0.105
												1.89
												1.89
												7.0
												1.93
												3.36
												2.34
												1.08
												12.3
												1.08
												8.0
												2.34
												1.93
												1.89
												1.23
												1.05
												1.65
												5.0
												1.80
												1.05
												1.20
												2.460
												17.0
												0.105
												1.89
												1.89
												7.0
												1.93
												3.36
												2.34
												1.08
												12.3
												1.08
												8.0
												2.34
												1.93
												1.89
												1.23
												1.05
												1.65
												5.0
												1.80
												1.05
												1.20
												2.460
												17.0
												0.105
												1.89
												1.89
												7.0
												1.93
												3.36
												2.34
												1.08
												12.3
												1.08
												8.0
												2.34
												1.93
												1.89
												1.23
												1.05
												1.65
												5.0
												1.80
												1.05
												1.20
												2.460
												17.0
												0.105
												1.89
												1.89
												7.0
												1.93
												3.36
												2.34
												1.08
												12.3
												1.08
												8.0
												2.34
												1.93
												1.89
												1.23
												1.05
												1.65
												5.0
												1.80
												1.05
												1.20
												2.460
												17.0
												0.105
												1.89
												1.89
												7.0
												1.93
												3.36
												2.34
												1.08
												12.3
												1.08
												8.0
												2.34
												1.93
												1.89
												1.23
												1.05
												1.65
												5.0
												1.80
												1.05
												1.20
												2.460
												17.0
												0.105
												1.89
												1.89
												7.0
												1.93
												3.36
												2.34
												1.08
												12.3
												1.08
												8.0
												2.34
												1.93
												1.89
												1.23
												1.05

w. = weiß

s. = schwarz

vorgetriebenen Veredlungen bestehenden Weinstöcke sämtliche 23 Rebsorten in ihrem 3. und 4. Anpflanzungsjahr pro 1 *ha* (mit 5000 Stöcken berechnet) um 111'17 *q* Trauben mehr als die Grünveredlungen getragen haben. Wenn man 1 *kg* Trauben mit 20 *h* bemißt, so stellt diese Ernte einen Erlös von 2293'40 K, d. h. 0'45 K pro Stock dar. Dieser Unterschied würde noch mehr hervorstechen, wenn infolge anhaltender Regen zur Blütezeit, mehrere Rebsorten nicht abgeröhrt und wegen der langen Sommerdürre die Trauben nicht eine schwache Entwicklung erreicht hätten.

Die ununterbrochenen Regengüsse inmitten der Blütezeit, vom 26. Mai bis zum 8. Juni, haben besonders an nur weibliche Blüten führenden Stöcken großen Schaden angerichtet, so daß an den Trauben solcher Rebsorten (Grk, Siložder, Blatina und Babica) kaum einige Beeren die normale Entwicklung erreichten. Vom Einfluß dieser langanhaltenden Feuchtigkeit sind selbst die zwittrigen Rebsorten nicht verschont geblieben, insbesondere jene Abarten, die zum Fehlschlagen ohnedies mehr oder weniger neigen, wie die Sorten: Ribola, Puljižanac, Brajda, Bogdanuša, Viška, dann allerdings im geringeren Maße auch die Bratkovina, Trbljan, Ruževina, Prč, Ljutun, Plavac v., Crljenak runjavac, Plavac m., Muškat ruža, Dobrić, Ninčuš, Plavina, Lasina, Okatac.

Als am meisten resistent haben sich folgende Sorten erwiesen: Žilavka, Medna, Zlatarica, Vugava, Kurtelaška, Maraškin, Brzamin, Kadarun, Babić, Crpar, Pagadebit, Aramon, Groß Kolman, dessen Trauben ganz voll geraten sind.

Die lange Regenperiode, die ausgiebigen Taufälle, die Nebel und die Südwinde in Verbindung mit Temperaturverhältnissen, die ergiebige Entwicklung der Peronospora begünstigen, haben seit Beginn der Vegetationszeit der Rebe bis Ende Juni gewährt. Die ersten Spuren dieses Parasiten zeigten sich am 14. Mai, und zwar auf den Blättern der Sorten Kadarun, Pošip, und Kurtelaška, dann am 6. Juni selbst auf den Trauben der Sorten Dobrić und Pošip, welche gerade dieser Krankheit am meisten ausgesetzt sind.

Die Bespritzungen mit Bordolaiser Brühe haben sich auch in diesem Jahre vollkommen bewährt.

Durch die außerordentliche Hitze und anhaltende Dürre, welche seit Anfang Juli bis Mitte September, also volle

2 $\frac{1}{2}$  Monate herrschte, hat der Weingarten, infolge seines jugendlichen Zustandes, stark gelitten und ist in der Entwicklung stark zurückgeblieben.

An vielen Sorten sind sämtliche unteren Blätter abgefallen und an manchen Stöcken sind bis zu 1 m hohe Triebe ganz blattlos dagestanden.

Diese außergewöhnliche Dürre hat auf die Beschaffenheiten des Mostes jedoch nicht in dem Maße eingewirkt, als zu erwarten gewesen wäre. Davon überzeugt uns der Vergleich der vorjährigen mit den diesjährigen Mostanalysen. (Vgl. die Tabelle II.)

Die Regenfälle, die sich nach einer 2 $\frac{1}{2}$  monatlichen Trockenperiode, am 16. September, also gerade am Tage vor der Weinlese eingestellt haben, übten auf die Gesamtqualitäten des Mostes einen nachteiligen Einfluß aus.

Aus den Rubriken der erwähnten Tabelle sind die Ertragsverhältnisse einzelner Rebsorten sowie die Mostqualitäten ersichtlich.

#### Obstbaumanlage.

Die Obstanpflanzungen wurden in diesem Jahre nicht erweitert. Nur die durch Absterben einzelner Stücke entstandenen Lücken wurden durch neuen Ersatz gefüllt.

Die während des Frühjahrs herrschende übermäßige Feuchtigkeit hat auch in diesem Jahre den Befruchtungsvorgang gehemmt, so daß nur die Birnen und die Quitten gut geraten sind, die Äpfel dagegen einen mittelmäßigen und sämtliche Steinobstarten einen sehr schwachen Ertrag geliefert haben.

Infolge dieser feuchten Periode stellten sich viele Schädlinge in beträchtlicher Menge ein. Am ärgsten heimgesucht waren die Pfirsichbäumchen.

Die Aphiden erschienen jedoch nicht in übermäßig großer Menge.

In diesem Jahre wurde zum ersten Male auf einem Apfelbaume das Vorhandensein der Blutlaus konstatiert, welche aller Wahrscheinlichkeit nach aus einem verseuchten nachbarlichen Obstgarten eingeschleppt wurde.

Der in der ganzen Provinz so starke Verheerungen anstiftende Coccus Coccus hat die Apfelmkultur ganz unmöglich ge-

**Tabelle II.**

Rebvarietät w. = weiße Sorte bl. = blaue Sorte	1910					
	14./IX.		21./IX.		28./IX.	
	Zucker 0/100	Säure 0/100	Zucker 0/100	Säure 0/100	Zucker 0/100	Säure 0/100
1. Bogdanuša, w. . . . .	18·4	7·9	—	—	18·3	6·4
2. Brajda, w. . . . .	19·4	6·8	—	—	21·4	4·3
3. Bratkovina, w. . . . .	18·9	9·1	—	—	22·3	7·5
4. Grk, w. . . . .	21·5	7·3	—	—	22·0	5·3
5. Kurtelaška, w. . . . .	17·4	7·7	—	—	22·1	5·9
6. Malvasija, w. . . . .	20·6	4·7	—	—	—	—
7. Maraškin, w. . . . .	19·8	5·7	—	—	—	—
8. Medna, w. . . . .	17·4	5·3	—	—	18·5	5·29
9. Pošip, w. . . . .	21·0	5·1	—	—	—	—
10. Prč, w. . . . .	17·4	6·3	—	—	19·3	4·4
11. Puljižanac, w. . . . .	20·4	4·5	—	—	21·5	4·1
12. Ribola, w. . . . .	19·9	3·7	—	—	20·3	3·7
13. Ruževina, w. . . . .	17·4	3·15	—	—	—	—
14. Siložder, w. . . . .	17·4	2·8	—	—	19·3	4·3
15. Trbljan, w. . . . .	17·4	7·2	—	—	19·5	5·1
16. Vugava, w. . . . .	22·4	4·5	—	—	—	—
17. Zlatarica, w. . . . .	17·4	6·0	—	—	19·4	4·16
18. Žilavka, w. . . . .	18·4	6·7	—	—	21·9	5·1
19. Babica, bl. . . . .	16·4	7·0	18·3	7·3	—	—
20. Babić, bl. . . . .	16·4	5·8	19·3	4·28	19·1	5·1
21. Blatina, bl. . . . .	17·4	7·4	19·5	6·0	18·9	5·7
22. Brajda vel., bl. . . . .	16·9	6·2	19·0	5·25	21·2	6·38
23. Brzamin, bl. . . . .	24·6	4·7	—	—	—	—
24. Crljenak kašteljanski, bl. . . . .	17·4	7·0	19·3	4·39	19·6	4·9
25. Crljenak runjavac, bl. . . . .	16·4	3·1	19·3	1·9	18·5	3·04
26. Dobrić, bl. . . . .	18·4	6·1	17·5	4·13	—	—
27. Kadarun, bl. . . . .	19·0	4·9	19·1	3·7	17·3	7·05



1911				Bemerkungen
13 / IX. <sup>1)</sup>		21 / IX. <sup>2)</sup>		
Zucker 0,0	Säure 0,00	Zucker 0,0	Säure 0,00	
17.4	7.9	16.2	7.7	Hauptsorte auf der Insel Lesina, gut tragend.
20.4	6.07	20.2	5.6	Nebensächliche Sorte aus dem Bezirk von Zara, gut tragend.
21.4	7.9	17.8	7.7	Akzessorische Sorte von der Insel Curzola, sehr gut tragend.
22.9	6.4	22.45	5.9	Die in den südlichen Teilen der Provinz die besten Prosecco-Weine liefernde Rebe, schwach tragend
18.4	7.4	18.3	6.6	Hauptsorte der Insel Lissa, gut tragend.
—	—	—	—	Vernachlässigte Sorte aus Ragusa für feinste Prosecco-Weine, schwach tragend.
21.9	5.6	19.6	4.85	Eine der wichtigeren Sorten auf Curzola und von Sebenico, gut tragend.
17.1	5.85	16.3	6.9	Nebensächliche Sorte aus Metković und Ragusa, reichlich tragend.
23.5	5.4	—	—	Nebensächliche Sorte von der Insel Curzola für feinste Prosecco-Weine, gut tragend.
18.9	5.4	17.3	5.1	Nebensächliche Sorte von der Insel Lesina, reichlich tragend.
17.9	5.4	17.3	4.7	Eine der Hauptsorten der nördlicheren Teile der Provinz, mittelmäßig tragend.
21.4	3.8	20.2	4.1	Nebensächliche Sorte aus Spalato, mittelmäßig tragend.
17.1	4.43	17.2	3.9	Nebensächliche Sorte aus dem Bezirk von Zara, mittelmäßig tragend.
18.4	5.2	18.7	4.7	Nebensächliche Sorte aus Spalato, schwach tragend.
19.4	9.2	17.8	6.45	Eine der Hauptsorten in den nördlichen Teilen der Provinz, reichlich tragend.
22.4	5.17	20.5	5.0	Eine der Hauptsorten in Brazza und Lissa, mittelmäßig tragend.
19.6	6.2	17.8	5.5	Nebensächliche Sorte auf der Insel Curzola, Spalato und Ragusa reich tragend.
20.6	6.3	18.3	7.1	Hauptsorte aus Mostar für feinere Weine, gut tragend.
21.5	6.15	—	—	Nebensächliche Sorte aus den Castelli.
19.5	7.35	18.3	5.78	Eine der Hauptsorten aus Sebenico, in Fülle tragend.
21.0	6.0	17.25	6.22	Eine der Hauptsorten aus Metković, reich tragend, aber nicht regelmäßig.
17.6	6.53	—	5.7	Eine der Hauptsorten aus dem Bezirk Zara, reich tragend, aber nicht regelmäßig.
20.0	4.5	—	—	Nebensächliche frühreifende Sorte aus Spalato, gut tragend.
21.0	5.06	19.0	4.46	Siehe Mali Plavac.
17.0	5.18	16.0	1.31	Nebensächliche Sorte aus dem Bezirke von Spalato, gut tragend.
19.1	5.7	16.3	5.74	Hauptsorte von der Insel Solta, reich tragend.
19.0	5.29	16.3	5.03	Hauptsorte aus dem Bezirk Ragusa, reich tragend.

<sup>1)</sup> Nach 3 Monaten anhaltender Dürre.

<sup>2)</sup> Am vierten Tage nach dem ersten Regen, der sich nach dreimonatlicher Dürreperiode einstellte.

Tabelle II. (Fortsetzung.)

Rebvarietät w. = weiße Sorte bl. = blaue Sorte	1910					
	11./IX.		21./IX.		28. IX.	
	Zucker 0/0	Säure 0/100	Zucker 0/0	Säure 0/100	Zucker 0/0	Säure 0/100
28. Lasina, bl. . . . .	19.9	5.0	20.3	3.6	—	—
29. Ljutun, bl. . . . .	16.6	6.2	18.5	8.51	21.2	5.8
30. Muškat ruža, bl. . . . .	21.6	4.1	23.3	3.26	—	—
31. Ninčusa, bl. . . . .	16.4	4.2	17.3	3.9	18.8	3.23
32. Okatac, bl. . . . .	18.4	4.1	21.5	3.9	—	—
33. Plavac mali, bl. . . . .	17.4	7.0	19.3	4.39	19.6	4.9
34. „ „ Kašteljanski, bl.	19.9	4.8	20.3	4.2	—	—
35. „ „ veliki, bl. . . . .	16.4	7.5	18.8	5.8	17.8	5.2
36. Plavina, bl. . . . .	18.6	6.8	19.6	4.8	19.8	5.36
37. Viška, bl. . . . .	18.9	6.5	20.0	5.48	20.0	5.25

macht und selbst die Birnen, Quitten und Feigenbäume werden von ihm stark befallen.

Eine nicht minder große Plage, besonders für die Pfirsich- und Maraskabäume stellt *Capnodis tenebrionis* dar. Von diesem Käfer sind besonders die letzterwähnten Anpflanzungen ernstlich bedroht.

Wegen der langanhaltenden Sommerdürre sind die Früchte an den Herbst- und Winterobstsorten teils abgefallen, teils zu klein geraten.

Sämtliche Arbeiten im Obstgarten wurden, behufs Uebung, von den Zöglingen verrichtet

#### Baum- und Rebschule.

Im Frühjahr wurden mehrere hundert Obstwildlinge zur Einübung der Schüler im Veredeln und Erziehen junger Bäume, gepflanzt.

Die Entwicklung der aus früheren Jahren stammenden Veredlungen blieb, im Vergleich zu ihrer vorjährigen Zunahme, diesmal infolge der Sommerdürre stark zurück.

1911				Bemerkungen
13./IX. 1)		21./IX. 2)		
Zucker o/oo	Säure o/100	Zucker o/oo	Säure o/100	
22.1	5.23	19.3	4.28	Nebensächliche Sorte in dem nördlichen Teile des Landes für Prosecco-Wein.
17.5	9.9	16.0	5.4	Nebensächliche Sorte aus Castelli, gut tragend.
25.8	5.03	—	—	Sorte aus Almissa für Prosecco-Weine, schwach tragend.
16.8	3.3	16.8	4.16	Hauptsorte aus dem Bezirk Spalato, gut tragend.
19.6	4.88	16.8	3.83	Hauptsorte aus dem Bezirk Spalato, mittelmäßig tragend.
21.0	5.06	19.0	4.46	Hauptsorte von Castelli, Brazza, Lesina, Lissa, Curzola, Makarska, gut tragend.
20.5	5.2	21.0	2.7	Nebensächliche Sorte aus Castelli, mittelmäßig tragend.
19.5	7.73	19.0	6.98	Nebensächliche Sorte aus Lesina, Brazza und Lissa, gut tragend.
21.9	5.23	18.3	4.8	Hauptsorte aus dem Bezirk Sebenico, Zara und Benkovac, gut tragend.
20.5	6.38	18.5	4.76	Nebensächliche Sorte von der Insel Lesina, gut tragend.

<sup>1)</sup> Nach drei Monaten anhaltender Dürre.

<sup>2)</sup> Am vierten Tage nach dem ersten Regen, der sich nach dreimonatlicher Dürreperiode einstellte.

Die Rebschule wurde auf der zu diesem Zwecke reduzierten Fläche des Ertragsweingartens errichtet. Es wurden dort, zwecks Züchtung von Wurzelreben und Veredlungen derselben durch Grünveredlungen, mehrere tausend Schnittreben und Stupfer gepflanzt.

### Oelbaumzucht.

Da die Anstalt keine eigene Oelbaumanlage besitzt, so wurde den Schülern auch in diesem Jahre Gelegenheit geboten, sich auf Privateigentum im Stutzen der Oelbäume zu üben.

Zwecks Ergänzung der bisherigen vom Fachlehrer Bulié gesammelten Daten über den landwirtschaftlichen Wert der wichtigeren Oelbaumsorten des Landes, hat er verschiedene Olivenvarietäten untersucht, um ihre Mittelgewichte zu ermitteln und das Verhältnis zwischen Fruchtfleisch und Kern festzustellen.

Von jeder Sorte wurde je ein Drittel starker, mittlerer und schwächerer Früchte untersucht. Die Resultate enthält die beiliegende Tabelle III.

Tabelle III.

Olivensorte	Bemerkungen						
	Durchschnitts- gewicht des Kernes	Relat. Gewicht des Kernes und des Frucht- fleisches in %	Anzahl der in 1 kg enthaltenen Früchte	des Kernes		Bemerkungen	
				des Frucht- fleisches			
				Gramm			
1. Dužica . . .	6.27	1.02	5.25	16.80	83.20	159	Aus den südlichen Bezirken der Provinz, nur zu Konserven verwendbar.
2. Buhura . . .	4.47	0.76	3.72	16.78	83.22	223	Aus dem Bezirk von Ragusa, hauptsächlich als Beigabe zu Speisen verwendet.
3. Zeludarica . .	3.95	0.70	3.25	17.73	82.27	253	" " " " gewöhnlichste Sorte im ganzen Lande, sowohl für Oel- Bedeutendste und gewöhnlichste Sorte im ganzen Lande, sowohl für Oel- gewinnung als auch zu kulinarischen Zwecken verwendet.
4. Oblica . . .	3.66	0.66	3.0	18.03	81.97	273	Aus dem Bezirk von Ragusa, zu Oelgewinnung.
5. Uljarica . . .	2.88	0.77	2.11	26.74	73.26	347	Aus dem Bezirk von Cattaro, sowohl für Oelerzeugung als auch für Speise- zwecke verwendbar.
6. Crnica . . .	2.75	0.65	2.10	23.64	76.36	363	Aus Ragusavecchia, sowohl für Oelerzeugung als auch für Speisezwecke verwendbar.
7. Lastovka . . .	2.50	0.55	1.95	22.0	78.0	400	Aus dem Bezirk von Ragusa, sowohl für Oelerzeugung als auch für Speise zwecke verwendbar.
8. Mezanica . . .	2.43	0.56	1.87	23.05	76.95	411	Aus dem Bezirk von Ragusa, sowohl für Oelerzeugung als auch für Speise zwecke verwendbar.
9. Kosmača . . .	2.40	0.47	1.93	19.59	80.41	416	Aus dem Bezirk von Ragusa, sowohl für Oelerzeugung als auch für Speise zwecke verwendbar.
10. Drobница . . .	2.88	0.42	1.86	18.43	81.57	438	Aus dem Bezirk von Zara ausschließlich für Oelgewinnung verwendbar.
11. Žutica . . .	2.21	0.34	1.87	15.0	85.0	452	Aus den südlichen Bezirken
12. Puljka . . .	2.07	0.42	1.65	20.3	79.7	490	Aus dem Bezirk von Zara
13. Oštrica . . .	1.93	0.46	1.47	23.89	76.11	518	" " " " " "
14. Grambučela . .	1.58	0.32	1.26	20.26	79.74	633	" " " " " "
15. Mrčakinja . . .	1.58	0.39	1.19	24.69	75.31	633	" " " " Ragusa
16. Piculja . . .	1.52	0.34	1.18	22.33	77.63	658	" " " " " "
17. Sitnica . . .	1.46	0.33	1.13	22.60	77.4	685	" " " " Makarska
18. Divijaka . . .	0.62	0.23	0.39	38.10	61.9	1613	Wildwachsende Sorte aus Lun auf der Insel Arbe mit geringem Oelgehalt

Wie aus den beigegebenen Daten zu ersehen ist, übt das Verhältnis zwischen Fruchtfleisch und Kern keinen Einfluß auf die Quantität des von einzelnen Sorten zu erhaltenden Oeles aus. Während beispielsweise die Sorten „Dužica“ und „Buhura“, welche 83·2% an Fleisch besitzen, sehr wenig Oel liefern, geben die Sorten „Uljarica“, „Piculja“ und „Sitnica“ bedeutend mehr Oel, obwohl sie nur 73·2 bis 77·6% Fleisch haben.

Im Gegenteil eignen sich zu Konserven nur jene Arten, welche an Fleischgehalt reich sind, also gerade die „Dužica“, „Buhura“, „Želudarica“ und „Oblica“.

#### Stall.

Die in den vorjährigen Berichten angeführte Tatsache, daß sich die Spalatenser Bauern nach der Einführung der Westfälerschweine in Dalmatien seitens der Anstalt, ungemein für diese Rasse interessieren, erhellt aus dem Umstande, daß die Anstalt trotz der Haltung von 4 Zuchtsäuen und trotz des als hoch zu bezeichnenden Preises von 4 K pro 1 kg Lebendgewicht der im Alter von 8 bis 10 Wochen abgegebenen Ferkel, kaum einen Teil der Anmeldungen befriedigen kann.

Außerdem wird die Sprungstation der Anstalt sehr fleißig von den Spalatenser Bauern benutzt; im Berichtsjahre wurden von den zwei Zuchtebern unentgeltlich 45, beziehungsweise 28 Säue gedeckt, die vorher auf Kosten der Besitzer vom Tier-arzte auf vollkommene Gesundheit untersucht werden mußten.

#### Keller und Binderei.

In diesen unter der Leitung des Berichterstatters und des k. k. Adjunkten Anaklet Gazzari stehenden Objekten wurden die Schüler während des Jahres in sämtlichen Kelleroperationen, in der Herstellung kleinerer Kellereigeschirre, in der Ausbesserung von Bottichen etc., eingeübt.

Zur Zeit der Weinlese wurden außer den Mosten des Sortimentsweingartens noch zirka 60 hl Most aus der Umgebung von Spalato eingekauft und gekeltert.

#### Gemüsegarten.

Das Berichtsjahr unterscheidet sich wesentlich in bezug auf meteorologische Verhältnisse, vom verflossenen Jahre. Während im selben Zeitraume, d. h. von Anfang April bis

Ende September in diesem Jahre nur etwa 280 mm Niederschläge zu verzeichnen waren, erreichten diese im vorigen Jahre eine Höhe von ungefähr 400 mm. Ganz besonders bedeutend gestaltet sich dieser Unterschied im Verlaufe der Sommermonate, denn während im vorigen Jahre, von Anfang Juni bis Ende August, nur etwa 125 mm betrug, überschritt sie im diesem Jahre die 400 mm.

Dieser unansehnliche Vorrat an Niederschlägen hat dem Boden die nötige Stärkung nicht zu verleihen vermocht, wodurch die schädlichen Folgen dieser Dürreperiode von den meisten Gemüsesorten nur zu stark verspürt wurden, da das Begießen, so gut es auch den Pflanzungen zustatten kam, doch nie den wohltuenden Einfluß eines Regens zu ersetzen vermochte. Solche Zustände dauerten bis Mitte September.

Die Herbstäquinoktien brachten die lang ersehnte Abhilfe und Stärkung. Während der zweiten Hälfte September regnete es in gleichmäßigen Zeitabständen und die wohltuende Wirkung auf den Boden blieb nicht aus. In dieser Monatshälfte betrug die Niederschlagsmenge zirka 100 mm. Dank derselben haben alle Pflanzen ein reges Wachstum entfaltet und alle Gemüsearten setzten ihre während der Sommerdürre sistierte Entwicklung fort. Aber nicht nur die Blatt- und Schnittgemüsesorten, sondern selbst die Tomaten und Eierfruchtpflanzen fühlten in genügendem Maße die Wohltaten des Regens und fingen bald an abermals zu blühen und neue Früchte anzulegen.

Der ungewöhnlich milde Herbst hat zur günstigen Entwicklung der Herbstgemüsesorten recht viel beigetragen und manche Sorten, wie z. B. die Tomaten, verlängerten ihre vegetative Tätigkeit bis zum Winter und ihre Früchte gelangten noch während der ersten Januarwoche 1912 im Freien zur vollständigen Reife.

Im Institutsgarten wurden auch in diesem Jahre im großen und ganzen dieselben Gemüsearten der vorherigen Jahrgänge gezüchtet. Alljährlich werden von verschiedenen Züchtern mehrere neue noch nicht erprobte Abarten angeschafft, um ihre den hierländischen Verhältnissen entsprechende Eignungsfähigkeit feststellen zu können. So wurde es auch in diesem Jahre, zu erwähntem Zwecke, mit zwei neuen Kohlsorten, mit „Mongibello“ und „Mauthners Liebling“ versucht.

Mongibello ist eine italienische Abart, welche von italienischen Händlern auf den hiesigen Markt gebracht wird.

Sie bildet einen großen Stengel und starken und abgeflachten Kopf. Es ist dies eine mittelmäßige frühe Sorte, welche in diesem Frühjahr ihren Entwicklungsgang in 90 Tagen durchlaufen hat. Die Sommer- und namentlich die Herbstsaat ist gar nicht gut geraten, da besonders bei dieser etwa 40% fehlgeschlagen hat. Die Ursachen dieses Mißerfolges werden eher in den äußeren Verhältnissen, was durch nachträgliche Versuche festzustellen sein wird, als in der Beschaffenheit der Art selbst zu suchen sein. Es wurde ferner festgestellt, daß die Köpfe dieser italienischen Kohllart anfangs hohl sind und daher in bedeutender Menge zur Fäulnis neigen, insbesondere wenn Nässe hineindringt und wenn sich die Kohleule eingenistet hat.

Die zweite Kohllart (Winterkraut), welche in diesem Jahre zum ersten Male gepflanzt und erprobt wurde, war Mauthners Liebling. Dies ist eine ausgezeichnete Abart des Winterkrauts. Sie ist frühreifend, hat die Sommerdürre ganz gut ertragen, macht runde, etwas zugespitzte, vollkommen feste Köpfe, welche besonders, dank dieser letzterwähnten Eigenschaft, wenig von der Kohleule zu leiden hatten. Mit dieser Art wurden auch Düngungsversuche mit künstlichen Düngemitteln, namentlich zwecks Belehrung der Zöglinge dieser Anstalt, angestellt, anderseits um auch den Einfluß des Kalkstickstoffes gegenüber der Wirkung des Chilisalpeters, des Ammoniakulfates und der gewässerten Düngerjauche festzustellen.

Diese Versuche wurden auf kalkreichem, im Frühjahr mit Stalldünger gedüngten Lehmboden angestellt.

Die gesamte Versuchsfläche wurde mit Kalisuperphosphat (von 15% Phosphorsäure und 16% Kaligehalt) und im Verhältnis von 500 kg auf 1 ha gedüngt. Die bestimmte Menge von Kalkstickstoff wurde teils während der Anpflanzung selbst, teils einige Tage nachher beigegeben.

Zwecks Vereinfachung des Versuchsverfahrens wurde, als Vergleichsbasis dieser verschiedenartigen stickstoffhaltigen Düngemittel, ihr äquivalenter Gehalt an löslichem Stickstoff angenommen, ohne dabei auf die gelegentlich der Nitrifikation des Ammoniakstickstoffes und der Umwandlung des Stickstoffes des Calciumcyanamids in Ammoniak- und der durch

Nitritstickstoff entstehenden Verluste an diesem Nährstoff, Rücksicht genommen zu haben. Bei der Jauche wurde es unterlassen, die Stickstoffmenge zu bestimmen.

Die Kohlpflanzen wurden am 3. August ausgepflanzt. Sämtliche dabei in Betracht kommenden vorherigen (Saat, Pikieren) und nachträglichen Operationen (Jäten, Begießen) wurden auf allen Parzellen gleichmäßig und gleichzeitig unternommen. Die ersten Köpfe wurden am 13. Oktober, also 65 Tage nach dem Aufbau, die meisten übrigen anfangs November geerntet.

Die Kohlpflanzen wurden mit den Blättern jedoch ohne Strunk abgewogen. Eingehendere Daten enthält die folgende Tabelle.

Parzelle Nr. 1	Nr. 3	Nr. 5	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 11
10 g Na NO <sub>3</sub> in 2 Rationen	7.5 g (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> alles bei der Aus- saat	7.5 g (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> in 2 Teilen	10 g Kalk- stickstoff alles bei der Aus- saat	gewäs- serte Jauche in 2 Teilen	10 g Kalk- stickstoff das ganze in 20 Tage nach der Pflanzung	10 g Kalk- stickstoff in 2 Zeit- räumen

Kohlpflanzenanzahl

Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg
21	84.56	20	53.93	20	50.39	16	41.81	21	63.03	21	50.60	17	56.39

Das durchschnittliche Gewicht der einzelnen Kohlköpfe betrug in der ersten Parzelle 4.02 kg, in der dritten 2.70 kg, in der fünften 2.52 kg, in der siebenten 2.62 kg, in der achten 3.01 kg, in der neunten 2.40 kg und in der elften 3.32 kg.

Das höchste Durchschnittsgewicht erreichten die Köpfe der ersten Parzelle, welche mit 10 g Chilisalpeter, in zwei Rationen zu je 5 g, das erstemal 20 Tage nach dem Aufbau, das zweitemal 15 Tage nachher gedüngt wurde. An diese schließt sich unmittelbar die Parzelle Nr. 11, die auf die gleiche Weise jedoch mit Calciumcyanamid gedüngt wurde. Hierauf folgt die Parzelle Nr. 8, gedüngt mit gewässerter Jauche, während die mit Ammoniumsulfat gedüngten Parzellen minderwertigere Resultate geliefert haben.



Die besten Erfolge wurden mit zweimaliger Anwendung von Calciumcyanamid erzielt, wie dies aus der Parzelle Nr. 11 zu ersehen ist. Wenn es nun durch weitere Versuche gelingt, auch diese Art von Stickstoffdüngung, gleich dem Chilisalpeter, in Wasser gelöst zu verwenden und damit direkte Begießungen vorzunehmen, dann würde die Wirkung und die praktische Verwendbarkeit dieses Düngemittels, bei Vergleich der Anschaffungskosten jenen des Chilisalpeters so ziemlich gleichzustehen kommen. Verglichen mit dem Ammoniumsulfat hat das Calciumcyanamid, bei gleicher zweimaliger Anwendung, entschieden bessere Resultate geliefert.

Einen besonderen Vorzug vor gewässerter Jauche hat kein künstliches Düngemittel zu verzeichnen. Wenn man die billige Bezugsweise der Jauche, insbesondere auf Gütern mit geregelten Jaucheablüssen erwägt, und wenn man bedenkt, daß mit der Jauchedüngung zu gleicher Zeit auch das Begießen erledigt wird und somit auch die mit der Düngerverteilung verbundenen Unkosten erspart werden, dann erhellt in noch höherem Maße wie die Bedeutung der Jauche als Düngemittel für Gemüsearten zu schätzen ist.

### Tomaten.

Im Berichtsjahre wurden in größeren Mengen nur zwei Tomatenarten gezüchtet, und zwar: die Königin der Frühen und König Humbert, in je 240 Stück pro Art. Diese Kulturen wurden namentlich behufs Feststellung des Erfolges mit Calciumcyanamid als Kopfdüngung im Vergleich zu den Wirkungen von Chilisalpeter und Ammoniumsulfat vorgenommen, anderseits aber auch, um eingehendere und verlässlichere Daten über die durch die Blattrollkrankheit entstandenen Beschädigungen erzielen zu können.

Von den Sorten: Ficarazzi, Präsident Garfield, französische glatte Riesen und Marktwunder wurden nur einige Individuen gezüchtet.

In diesem Jahre erreichte die Blattrollkrankheit die höchste Intensität, da an ihren Folgen mehrere Pflanzen zugrunde gingen, was bisher noch nie verzeichnet wurde.

Die Zahl der eingegangenen Pflanzen ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Königin der Frühen								König Humbert							
Reihe 4		Reihe 5		Reihe 6		Reihe 7		Reihe 8		Reihe 9		Reihe 10		Reihe 11	
Datum	Stücke	Datum	Stücke	Datum	Stücke	Datum	Stücke	Datum	Stücke	Datum	Stücke	Datum	Stücke	Datum	Stücke
20./6.	1	20./6.	2	20./6.	—	20./6.	—	20./6.	—	—	—	—	—	—	—
10./7.	1	10./7.	—	10./7.	1	10./7.	2	10./7.	—	—	—	—	—	—	—
19./8.	5	19./8.	1	19./8.	3	19./8.	4	19./8.	4	—	—	—	—	19./8.	2

Wie im Vorjahre so ist auch diesmal die Art „Königin der Frühen“ am stärksten von der Krankheit angefallen worden, während „König Humbert“ eine bedeutend größere Widerstandsfähigkeit gezeigt hat, so daß von der Sorte Königin der Frühen 8·30% und von König Humbert kaum 2·50% erlagen.

Die stärker erkrankten Exemplare fingen bald an, der Krankheit zum Opfer zu fallen, indem sie welk wurden und von unten aufwärts allmählich eintrockneten. Der eingeschrumpfte und dürr gewordene Stengelteil besaß an seinem Durchschnitte einen schwarzen Saum, ähnlich den sonstigen nekrotischen Fällen bei Pflanzen.

Die von der Krankheit heimgesuchten Pflanzen befanden sich nicht nebeneinander oder gar in anschließenden Reihen, sondern in unregelmäßigen sprungweisen Abständen, was zum Schlusse berechtigt, daß die Krankheit nicht erblich ist und auch nicht mit den Samen eingeschleppt wurde. Genauere Beobachtungen und Studien über die Natur dieser Krankheit werden im nächsten Jahre fortgesetzt werden.

#### Düngungsversuche.

Die Firma Grubišić & Co. der Fabrik Sufid aus Sebenico hat der Anstalt ein Quantum Calciumcyanamid zwecks Anstellung von Versuchen zur Ermittlung der Wirkung dieses einheimischen neuen Stickstoffdüngemittels auf die einzelnen Kulturen zur Verfügung gestellt. Das erwähnte Düngungsmittel langte aber zu spät ein, um bei der Bestellung des Bodens angewendet werden zu können, da die Tomaten bereits ordentlich mit Stalldung versehen waren. Immerhin, um wenigstens teilweise die Wirkung des Calciumcyanamids als nachträgliche Düngung erproben zu können, wurde bei den Tomaten ein Parallelversuch mit Calciumcyanamid, Chilisalpeter und Ammo-

niumsulfat derart vorgenommen, daß je zwei Reihen zu 60 Pflanzen von beiden Kultursorten (Königin der Frühen, König Humbert) mit je einem der drei Düngemittel gedüngt wurden, während den übrigen zwei Reihen gar keine Stickstoffdüngung verabreicht wurde.

Die Resultate dieser Düngungen sind aus der folgenden Tabelle zu ersehen:

Königin der Frühen				König Humbert			
Reihe 4	Reihe 5	Reihe 6	Reihe 7	Reihe 8	Reihe 9	Reihe 10	Reihe 11
ohne Zugabe von Stickstoffdüngung	10 g Chilisalpeter pro Pflanze in 2 Zeiträumen	7.5 g $(NH_4)_2 SO_4$ 20 Tage nach dem Anbau	10 g Kalkstickstoff pro Pflanze in 2 Zeiträumen	ohne Zugabe	10 g Chilisalpeter in 2 Zeiträumen	7.5 g $(NH_4)_2 SO_4$ 20 Tage nach dem Anbau	10 g Kalkstickstoff in 2 Zeiträumen
Von jeder Pflanze wurden durchschnittlich geerntet in Kilogramm							
2.78	2.77	3.03	2.74	1.83	1.61	2.27	1.76

Die Versuche wurden auf kalkhaltigem Lehm Boden an gestellt. Die Tomatenpflanzen wurden alle zu gleicher Zeit gesät, pikiert und verpflanzt und für alle wurden dieselben Operationen in der nämlichen Art und Weise vorgenommen. Als Düngungsbasis wurde die entsprechende Menge einzelner Düngsorten ihrem Gehalt an lösbarem Stickstoff gemäß genommen, ohne dabei auf ihre raschere oder langsamere Wirkung Rücksicht zu nehmen. Das Verhältnis der angewendeten Menge von Chilisalpeter, Ammoniaksulfat und Calciumcyanamids war 1:0.75:1.

Sämtliche Anbau- und Versuchsoperationen wurden mit Hilfe der Zöglinge bewerkstelligt, welche auch die Aufschreibungen besorgten.

Im Entwicklungsgang der Vegetation, der Entfaltungsfrist der ersten Blüte, sowie im Reifezeitpunkt der ersten Frucht ist kein besonders augenfälliger Unterschied zwischen den Versuchsreihen zu konstatieren gewesen und selbst die Schlußresultate zeigen keine namhaften Verschiedenheiten.

Wenn man die Reihen 4, 5 und 7 untereinander vergleicht, ersieht man, daß die Unterschiede des Durchschnittsertrages

recht unwesentlich sind und daß die dem Stalldung beigegebenen Mengen von Chilisalpeter und Calciumcyanamid geringe Vorteile geliefert haben, wahrscheinlich, weil die den Pflanzen nötige Menge an Stickstoff mit der Stalldungung selbst bereits beige-steuert wurde oder weil von diesem sogar von früheren Düngungen im Boden noch genügend vorhanden war. Daher können solche in Gartenerde vorgenommenen einseitigen Versuche bei weitem nicht jene Resultate liefern, die uns exakte Düngungsversuche in Vegetationsgefäßen bei ausschließlicher Anwendung von künstlichen Düngemitteln zu bieten vermögen.

Was für die Reihen 4, 5, 7 angeführt wurde, gilt auch für die Reihen 8, 9 und 11. Die Erfolge des Ammoniumsulfats scheinen am günstigsten gewesen zu sein, da in den mit diesem Düngemittel versehenen Reihen die erzielten Resultate 3.03 kg, beziehungsweise 2.27 kg betragen.

Aus diesen Versuchen konnte die Wirkung des Calciumcyanamids gegenüber jener des Chilisalpeters und des Ammoniaksulfats nicht genau ermittelt werden, sondern es werden die Versuche bei ausschließlicher Anwendung von Kunstdünger erneuert werden müssen.

Im Berichtsjahre hat man auch mit der Gurkenkultur, als zweite Saat im Monate Juli, Versuche vorgenommen. Es wurden zu diesem Zwecke die Sorten „Frühe halblange“ und „Liwingstons Smaragd“ bestimmt.

	gesät	erste Blüte	erste Frucht gepflückt
Frühe Halblange . . . .	18. Juli	17. August	4. September
Liwingstons Smaragd . .	18. „	20. „	9. „

Diese zweite Gurkenzucht ist in jeder Beziehung außerordentlich gut geraten, die Gurken dieser zweiten Saat waren sogar bedeutend stärker, saftiger und schmackhafter als die Früchte der ersten üblichen Saat. Dieser zweiten Gurkensaat, welche um etwas früher als es diesmal geschehen ist, hergestellt werden müßte, sollte man eine besondere Aufmerksamkeit widmen, schon wegen ihrer Eignung zur Erreichung kleiner Einmachgurken und zu Salatzwecken.

**Tierische und pflanzliche Schädlinge der Gemüsepflanzen.**

Von tierischen Schädlingen, die sich geradezu epidemisch einstellten, muß in erster Linie der Kohlweißling erwähnt werden,

der auf sämtlichen Kohlarten namhaften Schaden angestiftet hat, da er fast das ganze Jahr hindurch vorhanden war und die Pflanzen in jedem Entwicklungsstadium beschädigte. Im allerersten Frühjahr, sobald es ein wenig wärmer wird, erscheint dieser lästige Schädling und setzt durch mehrere Generationen seine verheerende Tätigkeit bis tief in den Spätherbst hinein fort. In diesem Jahre wurde er noch während der ersten Woche Dezember beobachtet.

Im Institutsgarten wird gegen diesen Schädling nur der direkte Schutz vorgenommen, der sich als eine der erfolgreichsten Schutzmaßregeln erwiesen hat, und im Einfangen der Falter und im Vernichten der Eier und der Raupen besteht. In diesem Jahre war die Epidemie so stark und allseitig, daß ein erfolgreiches Entgentreten recht schwer war.

Als ein bedeutend gefährlicherer Schädling als der Kohlweißling ist entschieden die Kohleule (*Mamestra brassicae*) zu betrachten, da die gegen diese vorzunehmenden Schutzmaßregeln bedeutend schwierigerer Natur sind als gegen den Kohlweißling. Denn nicht nur das Finden der Eier, sondern selbst das Fangen der Falter und der Raupen ist in diesem Falle bedeutend schwieriger. Diese sind in der Jugend grün und werden daher auf den gleichfärbigen Kohlblättern leicht übersehen. Besonders erschwert ist die Bekämpfung der erwachsenen Raupen, da sich diese in den Kohlkopf hineinbohren und daher ein Heben und Entfalten der Blätter bedingen, was begreiflicherweise eine Verunstaltung der Köpfe hervorruft. Es genügt eine einzige solche Raupe, um einen Kohlkopf gänzlich zu vernichten. Es tritt aber selten eine einzeln auf, sondern gewöhnlich gibt es deren vier bis fünf in einem Kopfe. In die Köpfe des Blumenkohles dringen sie nicht ein, beschädigen sie aber an der Oberfläche durch Benagung und durch die abgelagerten Exkremente derart, daß sie fast vollständig entwertet werden.

Gegen diese und ähnliche Schädlinge der Gemüsepflanzen wird man erst dann erfolgreich auftreten können, wenn die Schutzmaßregeln gleichzeitig und gleichmäßig von sämtlichen Produzenten energisch vorgenommen werden. Ein zweites wirksames Gegenmittel wäre im Schutze der Nutzvögel, dieser natürlichen Verfolger der Schädlinge, zu suchen. Nötigenfalls könnte man, innerhalb der Grenzen einer rationellen und praktischen Zweckmäßigkeit und Ausführbarkeit, eine künstliche Verbrei-

tung der natürlichen Verfolger (insbesondere jener aus der Familie der Ichneumoniden) in derselben Art und Weise befördern, wie man der Bekämpfung der *Diaspis pentagona* mittels der *Prospaltella* anstrebt.

Von durch Kryptogamen hervorgerufenen Krankheiten ist, bis auf die bereits hervorgehobene Blattrollkrankheit der Tomaten, keine zu verzeichnen, die in größerem Maßstabe aufgetreten wären oder gar einen Schaden verursacht hätten. Auf einigen Kohlpflanzen erschien auf den Blättern *Peronospora parasitica*, ohne jedoch einen namhaften Schaden angestiftet zu haben. Die dagegen angewendeten Schutzmaßregeln waren die nämlichen wie im Vorjahre.

#### Oelpreßhaus.

Damit die Zöglinge die nötige Erfahrung im Erzeugen feiner Tafelölsorten, sowie im Handhaben der dabei in Betracht kommenden Vorrichtungen und Maschinen gewinnen könnten, wurden aus der Umgebung 63·7 hl Oliven angekauft, aus welchen 9·74 hl Oel für die Bedürfnisse des Internats hergestellt wurden. Wegen Abwesenheit des Fachlehrers Bulić wurde mit der Leitung dieser Arbeiten der Fachlehrer Johann Darrer betraut.

#### Informationsdienst.

Ueber den Gang der Vegetation der Rebe, der Obstbäume und des Gemüses wurde an anderer Stelle eingehend berichtet, im allgemeinen kann erwähnt werden, daß der Winter und Vorfrühling im großen und ganzen von schöner, jedoch verhältnismäßig kalter Witterung, die durch Landwinde noch fühlbarer gemacht wurde, begleitet war. Die Regenperiode setzte erst in der ersten Dekade Mai ein, die am 24. d. M. durch starke Bora ausgelöst wurde. Die jungen Triebe der Reben und die Obstbäume haben darunter stark zu leiden gehabt. Ende Mai bis Ende Juli herrschte abwechselnd regnerisches und schönes Wetter.

Die bereits Mitte Mai beobachtete starke *Peronospora*-invasion wurde durch die feuchtwarme Witterung im Monate Juni gefördert, weshalb der sehr versprechende Traubenansatz trotz eifriger Bespritzung zum großen Teile vernichtet wurde.

Nach der vom Anfang Juli bis Mitte September währenden trockenen Periode, die für die Vegetation der Rebe nicht

sonderlich günstig war und nur eine Notreife der Trauben gestattete, trat unmittelbar vor der Weinlese Regen ein, wodurch sie sich noch erholen konnten. Selbstverständlich war der Reifungsprozeß infolge der abnormen Witterungsverhältnisse auch ein abnormaler, wie dies aus den Zucker- und Säuregehalten der gewonnenen Mosten am allerdeutlichsten zu entnehmen ist.

Die Lese begann im Bezirke Spalato gegen den 20. September, während in Castelli, wie gewöhnlich, um zirka 2 Wochen später gelesen wurde.

Die Quantität des gefechsten Mostes war etwas größer als die vorjährige, erreichte jedoch bei weitem nicht jene eines mittleren Jahrganges. Die Qualität ließ jedoch was Stärke und Extraktgehalt anbelangt, viel zu wünschen übrig; dagegen reussierten die Halbweine vorzüglich. Als Charakteristikum der heurigen Verschnitt-Naturweine wurde nebst der sehr geringen Säure ein auffallend niederer Gehalt an Mineralbestandteilen beobachtet.

Die im Berichtsjahre herrschende Witterung, die die Entwicklung der Trauben so ungünstig beeinflusste, war für die Vegetation der Oliven, dank auch dem geringen Auftreten der Olivenfliege, geradezu ideal. Gegenden, wo seit Jahrzehnten nur eine sehr geringe Quantität Oliven geerntet wurde, die kaum soviel Oel. als für den Hausgebrauch unbedingt notwendig war, lieferten, hatten heuer eine Ueberproduktion an Oliven, die wegen Mangel an den nötigen Pressen und dergleichen mehr erst nach und nach zur Verarbeitung gelangen werden.

Ueber die im heurigen Jahre in Janjina und Gomilica ausgeführten Bekämpfungsversuche des *Lecanium oleae* durch Bespritzen der Olivenbäume mit der nach Prof. M. Zacharevicz anempfohlenen Schmierseifepetroleum-Kupfersulfatemulsion, beziehungsweise mit der Tabakextrakt-Kupfersulfatemulsion, die anfangs April und ein zweites Mal während der zweiten Hälfte Mai auf 3600 Bäumen durchgeführt wurde, mag, bis zum Abschluß dieser Versuche, erwähnt werden, daß die Besitzer der übrigen Olivenbestände zirka 2 Wochen nach der ersten von uns ausgeführten Bespritzung auf ihre eigene Kosten die gleiche Bekämpfungsart anwandten. Diesen wurde in der entgegenkommendsten Weise die Baumspritzen zur Verfügung gestellt.

Die Bekämpfung der Olivenfliege mit Hilfe der wässrigen Arsenitmellassenlösung in auf den Bäumen gehängten eisernen Behältern, läßt wegen des geringen Auftretens der Olivenfliege, noch keinen endgiltigen Schluß ziehen. Jedenfalls kann auf Grund der vorgenommenen Untersuchung der uns eingesendeten Oliven festgestellt werden, daß durch die Aufstellung der Behälter mit der Arsenitlösung die Oliven, wenn auch nicht zur Gänze, jedoch bis zu einem gewissen Grade geschützt worden sind.

Darüber, wie weit diese Methode geeignet ist, die Oliven in einem Jahre, wo die Olivenfliege stark auftritt, zu schützen, können nur die in den nächsten Jahren vorzunehmenden Versuche einen sicheren Aufschluß geben. Die Aufgabe der Anstalt wird aber bedeutend leichter sein, weil durch die heuer angestellten Versuche der Bevölkerung deutlich gezeigt wurde, daß eine Bekämpfung dieses Feindes doch nicht ein Ding der Unmöglichkeit ist, weshalb eine größere Anzahl von Grundbesitzern gesonnen sind, weitere Versuche in diesem Sinne vorzunehmen.

Die Versuchsparzelle in Janjina-Drače, die ungefähr 4000 Bäume aufweist, ist für die Anstellung dieser Versuche als geradezu ideal zu bezeichnen, weil sie durch das Meer und durch einen Hügel von allen anderen Olivenbaumbeständen isoliert ist und die Möglichkeit einer Reinvasion der Olivenfliege als fast ausgeschlossen bezeichnet werden muß. Die Versuchsparzelle in der Riviera delle Castella in der Ortschaft Gomilica bietet dagegen diese Vorteile nicht und wurde nur deswegen ausgewählt, um den Versuchsanstellern die Möglichkeit zu bieten, infolge ihrer Nähe jeden Moment über die Wirksamkeit der Methode sich persönlich informieren zu können.

#### Filiale in Glaviča bei Knin.

Die im Bezirke Knin und in den anstoßenden Bezirken anfangs des Berichtsjahres aufgetretene Maul- und Klauenseuche, sowie die Schweinepest verschonte auch das Vieh der Filiale trotz allen angewendeten Vorsichtsmaßregeln nicht. Anfangs Februar berichtete der damalige Leiter, daß an der Filiale mehrere Stück Vieh an der Seuche erkrankten und daß am 13. Februar ein Stierkalb und am 15. d. M. eine Kuh umgestanden seien, bei dieser wurde als Todesursache Milzbrand konstatiert.



Nach einer gründlichen Reinigung und Desinfizierung sämtlicher Stallungen, Jauchenkanäle und der Dungstätte und dank einer sorgsamten Isolierung des Viehes der Filiale, war der Gesundheitszustand desselben, obwohl die Seuche im Bezirke bis Anfang des Winters grassierte, vorzüglich.

Um die Isolierung zu komplettieren, wurde, wie später berichtet werden wird, von der Abhaltung der Unterrichtskurse, die im Frühjahr hätten stattfinden sollen, abgesehen.

Selbstverständlich wuchs der Viehstand der Filiale infolge der Absperrung des Bezirkes ungemein an und einige Stück Zuchtvieh konnten nur unter Beobachtung der strengsten Kautelen an Züchter überlassen werden. Darunter litt auch das Budget der Anstalt, weil speziell unnütze schon sprungfähige Jungstiere über die Zeit verpflegt werden mußten.

Nichtsdestoweniger hat aber das Auftreten der Seuche in Glavica den deutlichen Beweis erbracht, daß man durch eine energische Desinfektion und durch größte Reinlichkeit in verhältnismäßig kurzer Zeit der Seuche Herr werden kann.

Der Winter und das Frühjahr waren für die Vegetation der Wintergetreidesorten sehr günstig, die Saaten entwickelten sich ungemein gut und die Ernte war vortrefflich. Dagegen litten die Hackfrüchte und die Wiesen infolge der anfangs Juli beginnenden Dürre ungemein stark, weshalb die Maisernte total mißglückte. Die Futterrübe konnte sich Dank der im Herbst eintretenen feuchten Witterung noch einigermaßen erholen, dagegen lieferten die Wiesen und die Kleeschläge nur einen sehr schwachen Ertrag.

Infolge der Dürre und teils auch infolge schlechten Anpassungsvermögens an unsere Klimaten lieferten die mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 6. April 1911, Z. 11084/344, angeordneten Anbauversuche mit 2 Sorten chinesischem Mais die denkbar ungünstigsten Erfolge. Beide Sorten gelangten nicht einmal bis zur Notreife und boten keine Vorteile gegenüber den Cinquantinomais.

Selbst auf der Beinwellpflanzung, die im vorigen Jahre angelegt wurde, verdorrten die Pflanzen, obwohl sie während der stärksten Dürreperiode mehrmals mit verdünnter Jauche und mit Wasser begossen wurden.

Im Einvernehmen mit dem deutschen Kalisyndikate, beziehungsweise dessen Stellvertreter in Wien, Dr. R. Skazil,

Tabelle IV.

Parzellen-Nr.	Frucht- gattung	Vorfrucht	Bodenbeschaffenheit	Größe der Versuchspar- zelle in Quadratmeter	Angewendete Dünge- mittel in Kilogramm						Ertrag pro Hektar in Meterzentner			
					40% iges Kalisalz	Superphosphat	Schwefelsaures Ammoniak	Chilisalpeter	Kalkstickstoff	Stalldünger	Körner	Stroh	Spross	Wurzeln
1	Winter- Weizen „Noe“	Klee	Kalk- mergel	500	—	—	—	—	—	2.000	15	43	5	—
2	dto.	dto.	dto.	500	x	20	—	10	—	2.000	24	80	6	—
3	dto.	dto.	dto.	500	—	20	—	10	—	2.000	22	72,5	8	—
4	dto.	dto.	dto.	500	x	—	—	10	—	2.000	25	84	8	—
5	dto.	dto.	dto.	500	x	20	—	—	—	2.000	19	56	6	—
6	dto.	dto.	dto.	500	x	20	7,5	—	—	2.000	18	57	7,5	—
7	Winter- Roggen „Elite“	dto.	dto.	500	—	—	—	—	—	2.000	19,5	53	2	—
8	dto.	dto.	dto.	500	10	20	—	x	—	2.000	21	62	3	—
9	dto.	dto.	dto.	500	—	20	—	x	—	2.000	23	72	2	—
10	dto.	dto.	dto.	500	10	—	—	x	—	2.000	27	76	2	—
11	dto.	dto.	dto.	500	10	20	—	—	—	2.000	27	74	2,5	—
12	dto.	dto.	dto.	500	10	20	6	—	—	2.000	21	61	1,5	—
13	Futterrübe „Veni, vidi, vici“	Hafer	sandig. Lehm- boden	500	—	—	—	—	—	2.000	—	—	—	390
14	dto.	dto.	dto.	500	15	20	—	15	—	2.000	—	—	—	436
15	dto.	dto.	dto.	500	—	20	—	15	—	2.000	—	—	—	596
16	dto.	dto.	dto.	500	15	—	—	15	—	2.000	—	—	—	529
17	dto.	dto.	dto.	500	15	20	—	—	—	2.000	—	—	—	467
18	dto.	dto.	dto.	500	15	20	11 1/2	—	—	2.000	—	—	—	580
19	Wintermisch- ling	Winter- weizen	streng. Lehm- boden	3000	—	—	—	—	—	—	—	370	—	—
20	dto.	dto.	dto.	3000	—	—	—	20	—	—	—	400	—	—
21	Sommermisch- ling	Winter- roggen	dto.	3000	—	—	—	—	—	—	—	172	—	—
22	dto.	dto.	dto.	3000	60	200	—	30	—	—	—	320	—	—
23	Hafer	Futter- rübe	Lehm- boden	5000	—	—	—	—	—	—	19	30	2,5	—
24	dto.	dto.	dto.	5000	90	200	—	—	—	—	21	39	3	—
25	dto.	dto.	dto.	2500	50	150	—	40	—	—	22	43	4	—
26	Futterrübe „Kirsches Ideal“	Hafer	sandig. Lehm- boden	2500	—	—	—	—	—	10.000	—	—	—	353
27	dto.	dto.	dto.	2500	50	100	—	50	—	10.000	—	—	—	600
28	dto.	dto.	dto.	2500	50	—	—	—	—	10.000	—	—	—	530

und des Kalkstickstoffwerkes in Sebenico „Sufid“ wurden im Berichtsjahre systematische Düngungsversuche an der Filiale angestellt, die den Zweck verfolgten, den Boden von Kninskopolje auf das Bedürfnis an Pflanzennährstoffen zu prüfen und die Wirkungen dieser auf die einzelnen Fruchtgattungen und die Rentabilität der einzelnen Düngungen festzustellen. Andererseits dienten diese streng nach einem sorgfältig festgestellten Plane durchgeführten Düngungsversuche auch als Demonstrationsobjekte für die landwirtschaftliche Bevölkerung der Umgebung.

Ueber den Ausfall der Düngungsversuche, die auf verhältnismäßig großen Parzellen ausgeführt wurden, gibt die Tabelle (IV) Auskunft.

Der Obstkultur wurde auch im Berichtsjahre die größtmögliche Pflege angedeihen gelassen, trotzdem war die Ernte sehr gering. Wir können an dieser Stelle nicht umhin, unsere Verwunderung auszusprechen, daß trotz der bis jetzt in Dalmatien gesammelten sehr traurigen Erfahrungen mit dem Kernobst noch immer eine rege Nachfrage nach Birnen- und Aepfelbäumen herrscht, die nur sporadisch eine Ernte liefern, und trotz Einführung der edelsten Sorten nach einigen Jahren vollkommen degenerieren.

Aus den Wirtschaftsbüchern der Filiale kann man den deutlichsten Beweis liefern, daß 20% der über 2000 Stück betragenden Bäume der Filiale Steinobst sind, und diese liefern mehr Ertrag als die übrigen 98%.

Im Berichtsjahre wurden an der Filiale dem Gemüsebaue und der Blumenzucht ein spezielles Interesse gewidmet. Trotz der ungünstigsten im Sommer herrschenden Witterung und trotz Auftretens aller Parasiten kann schon heute die Behauptung aufgestellt werden, daß der rationell betriebene Gemüsebau und auch in gewisser Hinsicht die Blumenkultur in einigen Lagen des Kninskopolje, dank der vorhandenen Berieselungsmöglichkeit, schöne Erträge zu liefern imstande sind. Trotz der bescheidenen Anfänge und trotz der Dürre war sowohl die eine als die andere Kultur für die Filiale lohnend und aus dem erzielten Ertrag wurden nicht nur sämtliche Kosten, inklusive Gärtnerlohn gedeckt, sondern es blieb noch ein Gewinn, und es ist zu hoffen, daß der armselige Bauer von Kninskopolje langsam sich auch dem Gemüsebaue, günstige Lagen vorausgesetzt, zuwenden wird.

Tabellarische Uebersicht  
über die Untersuchungstätigkeit der k. k. landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato in  
den Jahren 1910 und 1911.

Postnummer	G r u p p e	Untersuchte Muster		A u s g e f ü h r t						Einzelbe- stimmungen		Beanstän- dete Muster		Eingegangene Analyseentaxen	
				für Behörden		für Private		zu Studien- zwecken							
		1910	1911	1910	1911	1910	1911	1910	1911	1910	1911	K	K		
		1910	1911	1910	1911	1910	1911	1910	1911	1910	1911	1910	1911		
1	Moste . . . . .	47	76	1	—	3	2	43	74	104	154	1	—	20	11
2	Rotweine . . . . .	722	900	281	359	435	530	6	11	5629	9559	252	240	2828	3655
3	Weißweine . . . . .	111	74	47	15	64	55	—	4	855	703	41	17	390	469
4	Süßweine . . . . .	10	3	2	—	8	3	—	—	102	60	5	—	119	60
5	Nahrungs-, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände . . .	503	163	70	44	386	110	47	9	1311	513	44	29	734	688-60
6	Erd- und Düngerproben, Mine- ralien und Gesteine . . . .	151	83	21	7	130	76	—	—	412	184	—	—	1010	698
7	Kontrolle von Apparaten und Diverse . . . . .	36	22	2	1	26	21	8	—	150	119	1	1	137	120
	Summe . . .	1580	1321	424	426	1052	797	104	98	8550	11292	344	287	5238	5701-60

Die Zucht der der Filiale im Frühjahr von der k. k. Statthalterei überlassenen schwarzen italienischen Truthühner hat nicht nur durch den Verkauf der nicht zuchtfähigen Tiere im Winter einen schönen Reinertrag abgeworfen, sondern es haben diese Tiere auch wacker zur Säuberung der Wiesen von schädlichen Insekten beigetragen. Der erste bescheiden ausgeführte Versuch mit Truthühnern soll im Laufe der nächsten Jahre in größerem Maßstabe fortgesetzt werden, weil ihre Haltung mit minimalen Auslagen verbunden ist und schöne Gelderträge und großen wirtschaftlichen Nutzen liefert. Der heurige Ertrag wäre bedeutend größer gewesen, wenn eine im ganzen Bezirke Knin beobachtete Krankheit der Leber (Leberverfettung) nicht ein Fünftel der Truthühner hingerafft hätte.

Um die Filiale im Sinne des Testamentes des verstorbenen Dr. L. Monti, der den Besitz Glavica dem Lande hinterließ, zu einer praktischen landwirtschaftlichen Schulwirtschaft umzugestalten, wobei aber auch deren Ertrag in entsprechende Berücksichtigung gezogen werden müsste, hat der Berichterstatter dem k. k. Ackerbauministerium einen Reorganisationsplan der Filiale zur Genehmigung unterbreitet, und ist die berechtigte Hoffnung vorhanden, daß die Filiale Glavica, dank ihrer Anlagen und sonstigen mannigfaltigen Demonstrationsobjekte in der Lage sein wird, den Absolventen des einjährigen Ackerbauschulunterrichtes in Spalato Gelegenheit zu bieten, durch ein weiteres Jahr sich in allen Kulturen praktisch zu vervollkommen, damit sie sich als wirklich praktische Landwirte der Bewirtschaftung des elternlichen Besitzes zuwenden können.

### 3. Versuchs- und Kontrolltätigkeit.

Ueber die Versuchstätigkeit im landwirtschaftlich-chemischen Laboratorium ist folgendes zu berichten:

Die analytische Tätigkeit hat, wie aus dem in der beigegebenen Tabelle (V) ersichtlichem starken Anwachsen der Einzelbestimmungen hervorgeht, wieder beträchtlich zugenommen, trotzdem konnten aber, obwohl auch durch ungefähr ein halbes Jahr einer der Analytiker durch den Kassadienst und die zeitweise Führung der Direktionsgeschäfte in Anspruch genommen war, die Studien über Maraschino und die in Dal-

matien wild wachsenden wohlriechenden Pflanzen soweit gefördert werden, daß ihr Abschluß bevorsteht, und die Veröffentlichung der dabei gewonnenen Resultate im Laufe des nächsten Jahres erfolgen wird.

Ferner wurde eine Anzahl zweifellos naturechter Weine aus den verschiedenen Weinbaudistrikten Dalmatiens zu Zwecken der Statistik analysiert, um so jedes Jahr die schon vorhandenen für die Beurteilung verwendbaren Daten zu erweitern. Zu demselben Zwecke und auch um das Reifen der Trauben zu studieren, wurden, wie aus der dem Abschnitte über den Sortimentsweingarten beigegebenen Tabelle hervorgeht, durch zwei Jahre die Moste der im Institutsweingarten gewachsenen verschiedenen Traubensorten auf Zuckergehalt und Gesamtsäure untersucht. Besondere Beachtung verdienen die abnorm niederen Säurezahlen, die bei Ninčusa und Crljenak runjevaca auftreten, und ist bei diesen Mosten, um eine regelmäßige Gärung zu ermöglichen, gegebenenfalls ein Weinsäurezusatz geboten.

Beachtenswert ist auch noch die teilweise sehr starke Beeinflussung des Zucker- und Säuregehaltes durch einen starken Regen, denn die in der Tabelle ersichtlichen Daten vom 21. September 1911 stammen aus Mosten, für welche die Trauben unmittelbar nach einem zweitägigen Regen gelesen wurden. Im nächsten Jahre werden auch die aus den einzelnen Mosten gewonnenen Weine untersucht werden können, da dann der junge Weingarten von jeder einzelnen Traubensorte genügende Mengen liefern wird, um sie getrennt zu keltern und vergären zu lassen.

Wie aus der tabellarischen Zusammenstellung der Tätigkeit der Versuchsstation zu entnehmen ist, war im Berichtsjahre der Zuspruch äußerst rege. Die Anzahl der untersuchten Muster ist zwar etwas geringer, dafür ist aber die Zahl der ausgeführten Einzelbestimmungen bedeutend höher.

Der eingenommene Betrag an Analysentaxen ist wieder gewachsen und würde fast das doppelte betragen, wenn wenigstens die Taxen für beanständete Weinmuster gezahlt worden wären.

Für Gerichte und Gewerbebehörden sowie für die Kellereiinspektoren wurden im Berichtsjahre Analysen von Weinproben, Milch und von sonstigen Nahrungsmitteln im Gesamtbetrage

von 5575 *K* ausgeführt. Eingenommen wurden trotz der Urgierungen, die beträchtlichen Rückstände der Vorjahre zu begleichen, im ganzen 190 *K*.

Im Berichtsjahre wurden für Private 797 Muster (60·30/o) für Behörden 426 Muster (32·30/o) und endlich zu Studienzwecken 98 Muster (7·40/o) untersucht. Von den für Behörden untersuchten Mustern entfallen 329 auf die Kellereiinspektoren, was einem Taxbetrag von 4586 *K* entspricht.

Die Zahl der untersuchten Weinmuster ist wieder beträchtlich gestiegen, während die Beanstandungen, obwohl im Berichtsjahre die Weinlese sowohl was Qualität als auch Quantität anbelangt, eine etwas bessere war, nur um geringes abgenommen haben. Von allen untersuchten Weinmustern gaben 26·50/o gegenüber 35·30/o im Vorjahre zu einer Beanstandung Anlaß, und zwar wurden von den Rotweinen 242 Muster (26·90/o) und von Weißweinen 17 Muster (23·00/o) beanstandet, während von den 3 untersuchten Süßweinen kein Muster zu Anständen Anlaß gab.

In 120 Fällen war der Essigstich, in 3 Fällen die Mannitgärung und in einem Falle die Krankheit des Bitterwerdens Ursache der Beanstandung.

Wegen Zuckerzusatz wurden 2 Weinproben, als Halbweine 108 Proben, wegen Glyzerinzusatz 2 Proben, wegen Alkoholzusatz 5 Proben und wegen übermäßiger Entsäuerung mit Kalk 11 Proben beanstandet.

Ferner erwiesen sich 5 Proben als mit Teerfarbstoffen und 2 als mit Maraskensaft aufgefärbt.

Von den in Rubrik 5 „Nahrungs-, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände“ aufgenommenen Objekten gaben 29 Proben (17·80/o) Anlaß zu einer Beanstandung, und zwar 5 Wässer als vom chemischen Standpunkte ungeeignet, 3 Olivenöle wegen Zusatz von Sesamöl und Ranzidität, 16 Milchproben wegen Wässerung, 1 Maisprobe, weil vollständig verdorben, 1 Preßhefe wegen Stärkezusatz und Verdorbensein, und 3 Maraskensäfte wegen Rohrzuckerzusatz.

Die Zahl der in die Rubrik 6 aufgenommenen Muster hat gegen das Vorjahr bedeutend abgenommen, was hauptsächlich durch die fortwährend sinkende Zahl der Mergelanalysen verursacht wird. Dies hat seinen Grund darin, daß die hiesigen Zementfabriken auf Jahrzehnte hinaus sich ihren Bedarf durch

Ankauf von guten Mergelbrüchen gesichert haben, während die nicht unbeträchtlichen Mergelmengen, die ins Ausland exportiert werden, meist nur dann zu einer Analyse führen, wenn der Abnehmer eine Sendung protestiert. Auch das Interesse an Mineralien nimmt ständig ab, weil, selbst wenn das gefundene Erz von vorzüglicher Qualität ist, sich der Abbau desselben wegen der ungünstigen Verkehrsverhältnisse Dalmatiens nicht als rentabel erweist.

Im einzelnen sind in dieser Gruppe aufgenommen: 11 Kunstdünger und 12 Erdproben, 42 Mergelproben, 3 Eisenerze, 2 Kalkstein, 3 Asphalte, 1 Ziegel, 6 Kupfervitriole, 2 sonstige Mineralien und 1 Kohlenprobe.

Die Rubrik 7 umfaßt folgende Objekte: 13 Ebullioskope, 7 Titrierflüssigkeiten, 1 Magensaftprobe und 2 Teerfarbstoffe.

#### 4. Lehrtätigkeit.

##### a) Einjähriger Ackerbauschulunterricht.

Auf Grund der durch die k. k. dalmatinische Statthalterei verlautbarten Konkursausschreibung vom 31. Oktober 1910, Z. 632/XII, meldeten sich 41 Bewerber zum Besuche des fünften einjährigen Ackerbauschulunterrichtes, wovon 40 sich gleichzeitig um die vom dalmatinischen Landesauschusse mit Z. 11566 vom 8. November 1910 ausgeschriebenen 24 Kaiser Franz Joseph-Jubiläumsstipendien bewarben.

Laut Beschluß des dalmatinischen Landesauschusses vom 6. Januar 1911, Z. 13521, wurden sämtliche 24 Stipendien ebensoviele Bewerberinnen verliehen. Der Schulbeginn mußte wegen eines Druckfehlers in der vom Landesauschusse erlassenen Entschliebung auf den 17. Januar verschoben werden; an diesem Tage erschienen zur Ablegung der Aufnahmeprüfung 21 Stipendisten und der Teilnehmer auf eigene Kosten, die auf Grund der ärztlichen Untersuchung auch aufgenommen wurden. Die 3 frei gewordenen Stipendien wurden mit Beschluß des dalmatinischen Landesauschusses vom 22. Januar 1911, Z. 494, beziehungsweise vom 3. Februar 1911, Z. 1071, ebensoviele Bewerberinnen verliehen. Außerdem wurden 2 Absolventen der Anstalt als Arbeitsschüler aufgenommen, welche während des ganzen Jahres an der Anstalt verblieben.

Nach Verlesung der Haus- und Disziplinarordnung wurde



das Schuljahr vom Gefertigten als eröffnet erklärt. Am 18. Januar fand in üblicher Weise in der Hauskapelle des benachbarten bischöflichen Seminars ein Festgottesdienst statt.

Mit 14. Februar 1911 mußte ein Schüler wegen einer üblen Gewohnheit entlassen werden, dieses erledigte Stipendium wurde vom dalmatinischen Landesausschusse am 17. Februar auf telegraphischem Wege einem anderen Bewerber verliehen, der es aber nicht annahm. Schließlich wurde ein Schüler (Repetent) über Ansuchen seines Vormundes am 24. April 1911 behufs Vorbereitung zum Eintritt in die Lehrerbildungsanstalt entlassen.

Auf Grund ihres Geburtsortes entfallen von sämtlichen 25 Schülern 13 auf das mittlere, 2 (1) auf das südliche Binnenland und die restlichen 10 (1) auf die mittlere und südliche Inselgruppe.

Die eingeklammerten im früheren Absatze, sowie in den später folgenden Absätzen vorkommenden Zahlen geben jene Schüler an, die die Anstalt während des Schuljahres verlassen haben.

Das Alter der Schüler variierte zwischen 15 und 18 Jahren, und zwar waren 8 (1) 15-, 10 (1) 16jährig, 4 waren 17- und 3 18jährig. 20 Schüler bekannten sich zum römisch-katholischen und 5 zum serbisch-orthodoxen Glaubensbekenntnis. Alle Schüler hatten bereits vor ihrer Aufnahme praktisch auf landwirtschaftlichem Gebiete sich beschäftigt. Nach dem Stande ihrer Eltern waren 23 (1) Schüler Söhne von Bauern, 1 Schüler war Sohn eines Grundbesitzers und 1 (1) war Sohn eines Staatsbeamten.

Ueber die Vorbildung mag erwähnt werden, daß 1 (1) Schüler 5 Klassen, 18 (1) 6 Klassen und 6 Schüler 7 Klassen der Volksschule besucht hatten.

Der Unterricht wurde auf Grund des seinerzeit vom k. k. Ackerbauministerium genehmigten Lehrplanes erteilt. Im Laufe des Schuljahres wurde unter Führung der Dozenten mehrere kleine Exkursionen zur Besichtigung von interessanten Objekten der verschiedenen Unterrichtszweige unternommen.

Während des Schuljahres trat, nach Absolvierung der im Lehrplane normierten Unterrichtsstunden in den Anfangsgründen des Waldbaues, der k. k. Forstrat Johann Maver in den Ruhestand. Er war als Dozent seit Bestehen der An-

stalt tätig und seine hervorragenden Fachkenntnisse und sein unermüdlicher Eifer sowie seine gegen Kollegen und Schüler stets bekundete Herzensgüte und Freundlichkeit sichern ihn unsere treue Erinnerung und Dankbarkeit.

Vom 1. bis inklusive 31. Juli weilten die Schüler an der Filiale in Glavica bei Knin, um sich in allen auf einer größeren Wirtschaft vorkommenden Arbeiten praktisch zu betätigen.

Der Allerhöchste Geburtstag und das Namensfest Seiner k. u. k. Apostolischen Majestät wurden durch Festgottesdienste, durch Freihalten vom theoretischen und praktischen Unterricht und durch Kostaufbesserung im Internate gefeiert.

Der Gesundheitszustand der Schüler war sowohl in Spalato als während ihres Aufenthaltes in Glavica sehr gut.

Die Schlußprüfungen fanden in der ersten Hälfte Dezember statt und das Resultat war befriedigend. Sämtliche Absolventen wendeten sich der Bewirtschaftung der elterlichen Besitze zu oder werden teils in Spalato und teils in Glavica als Arbeitsschüler während des Jahres 1912 Aufnahme finden, um die erworbenen praktischen Kenntnisse zu vervollständigen.

Das Schuljahr wurde programmgemäß am 15. Dezember mit einem Gottesdienste und mit der Zeugnisverteilung geschlossen.

#### b) Spezialkurse.

Wegen des Auftretens der Maul- und Klauenseuche, beziehungsweise wegen Enthebung des Leiters der Filiale vom Dienste, konnte an dieser im Laufe des Berichtsjahres nur der Bienenzuchtkurs abgehalten werden. Um die Verschleppung der Maul- und Klauenseuche durch die Kursteilnehmer hintanzuhalten, wurde über Antrag der k. k. Direktion, die im Frühjahr beabsichtigte und bereits kundgemachte Abhaltung des Molkerei- und des Viehzuchtkurses von der k. k. dalmatinischen Statthalterei mit den Erlässen vom 18. Februar 1911, Z. XII—5/6, und vom 8. April 1911, Z. XII—5/8, eingestellt.

Zu dem einwöchentlichen am 19. Juni beginnenden Bienenzuchtkurse, welcher mit Statthaltereikundmachung vom 25. April 1911, Z. XII—49/65, ausgeschrieben wurde und mit je 10 Stipendien à 15 und 30 K dotiert war, meldeten sich 22 Bewerber an. Von den 20 mit Stipendien bedachten Teilnehmern frequentierten aber den Kurs nur deren 11. Unter Führung des Filial-

leiters wurde auch eine Bienenzuchtsanlage in Kistanje berücksichtigt.

Die praktische und theoretische Unterweisung der Kursteilnehmer erfolgte programmäßig, die Erfolge waren als sehr befriedigend zu bezeichnen.

### 5. Sonstige Tätigkeit.

Der mündliche und schriftliche Verkehr mit Parteien und Behörden war im Berichtsjahre ungemein rege. Fast sämtliche Angestellte der Anstalt wurden zu wiederholtenmalen bei Gerichten als Sachverständige beigezogen, weil eine richtige Interpretierung des Lebensmittel- und Weingesetzes sehr oft nur auf Grund der persönlichen Einvernahme von Sachverständigen möglich ist.

Außer größeren Gutachten für das k. k. Ackerbauministerium und für sonstige Behörden und Aemter wurden während des Berichtjahres noch folgende Arbeiten veröffentlicht.

#### Vom Berichterstatter:

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1910, in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Jahrgang 1911, S. 478 u. f.

Die Untersuchung von Weinbergschwefel, als Referat für den Verband der landwirtschaftlichen Versuchstationen in Oesterreich, ebenda S. 1378.

Vom k. k. Adjunkten Anaklet Gazzari in kroatischer Sprache im *Gospodarski vjesnik-Zara*: Ueber das Paraffinieren der Weinfässer.

Vom k. k. Adjunkten August Föger: Die Untersuchung von Weintrübsüßigkeiten, als Referat für den Verband österreichischer Versuchstationen, in der genannten Zeitschrift, S. 1373.

Vom k. k. Fachlehrer Stefan Bulić in der *Pučke novine-Spalato* in kroatischer Sprache:

Die *Peronospora* im vorigen Jahre, Grundsteuernachlässe für die von der *Phyloxera* zerstörten Weingärten, Die Rekonstruktion der Weingärten mit veredelten Wurzelreben und durch Grünveredlung.

Die Bereitung von Tafeloliven.

Vom k. k. Fachlehrer Johann Darrer wurden wie bisher fast in jeder Nummer des Organes des Landeskulturrates in Zara „*Gospodarski vjesnik*“, Beiträge landwirtschaftlichen Inhaltes veröffentlicht.

Der Leiter:

Joh. Slaus-Kantschieder.

# **Tätigkeitsbericht der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien im Jahre 1911.**

## **A. Untersuchungstätigkeit<sup>1)</sup> im Jahre 1911.**

(Handelsanalysen.)

### **1. Uebersicht über die erledigten Posten.**

In diesem Berichtsjahre kamen im ganzen **33.103 Posten** zur Erledigung, wovon 16.237 auf Analysen eingesandter Proben (Sämereien, Futtermittel etc.) und 16.866 auf Sackplombierungen entfallen.

Die Anzahl der auf der Filiale der Station untersuchten Proben ist hierin bereits einbezogen und auf S. 504 selbständig ausgewiesen.

### **Verteilung der Analysen und Sackplombierungen im Jahre 1911.**

	Proben	Anzahl der Analysen, bezw. Posten
1. Kleesamen . . . . .	7.058	8.713
2. Grassamen . . . . .	1.388	2.429
3. Rübensamen . . . . .	502	1.590
4. Getreidesamen . . . . .	1.114	2.736
5. Leinsamen . . . . .	26	59
6. Mohnsamen . . . . .	206	224
7. Forstliche Samen . . . . .	19	24
8. Diverse Einsendungen . . . . .	346	426
9. Kraftfuttermittel (Kleie, Schrote, Futter- mehle, Oelkuchen) . . . . .	34	34
10. Heuanalysen . . . . .	2	2
<b>Summe . . . . .</b>	<b>10.695</b>	<b>16.237</b>

<sup>1)</sup> Der Bericht über die Handelsanalysen, sowie über die Feldversuche umfaßt, wie bisher, die Jahresperiode vom 1. August 1910 bis 31. Juli 1911, während der administrative Bericht, sowie die übrigen Angaben sich auf das Kalenderjahr 1911 beziehen.

	Plombierte Säcke	Anzahl der Analysen, bzw. Posten
Uebertrag . . . . .	—	16.237
1. Rotklee . . . . .	11.163	
2. Luzerne . . . . .	4.522	
3. Timothé . . . . .	278	
4. Bastardklee . . . . .	363	
5. Wundklee . . . . .	88	
6. Weißklee . . . . .	67	
7. Hopfenklee . . . . .	19	
8. Schotenklee . . . . .	8	
9. Diverse (Grassamen etc.) . . . . .	358	16.866
Gesamtsumme der Analysen, bzw. Posten . .		<b>33.103</b>

## 2. Vertragsfirmen.

In diesem Berichtsjahre haben 38 Samenhändler aus allen Teilen der Monarchie und auch aus dem Auslande ein „Uebereinkommen“ im Sinne des § 10 der „Bestimmungen“ und 10 Gutsverwaltungen ein „Abonnement“ nach § 11 derselben Bestimmungen mit der Kontrollstation abgeschlossen, und zwar:

### A. Vertragsfirmen.

1. Ankaufsverein landw., für das nordöstliche Böhmen, in Friedland.
2. Bahlson Ernst, Samenhandlung in Prag und Krakau.
3. Boschan Gebrüder, k. u. k. Hoflieferanten, Samenhandlung, Wien I., Bäckerstraße 9.
4. Brauner Gebrüder, Getreide-, Samen- und Futtermittel-Großhandlung in Wien II., Praterstraße 15.
5. Dürr Gustav, Samenhandlung in Eger.
6. Eisners Adolf Nachfolger, Samengroßhandlung in Pilsen.
7. Fischer Jonas & Sohn, Samenhandlung in Olmütz.
8. Grünberger A. M., Samen- und Getreidehandlung in Trebitsch.
9. Grünfeld Ahron & Söhne, Samenhandlung in Iglau.
10. Groß Hans Martin & Co., Samenhandlung in Troppau.
11. Hernfeld Adolf, Samenhandlung en gros, Wien II/2, Praterstraße 50.
12. Holy Karl Dr., Erste böhmische Gras- und Kleesamen-Kulturstation in Stěpánovic, Post Klattau, Böhmen.
13. Hüttig P., k. u. k. Hoflieferant, Samenhandlung, Wien I., Weihburggasse 17.
14. Jenewein Josef, k. u. k. Hoflieferant, Klenganstalt für Nadelholzsamen und Samenhandlung in Innsbruck.

15. Klauber Moritz, Samenhandlung in Taus (Böhmen).
16. Kriner Egidy & Söhne, k. u. k. Hoflieferanten, Samenhandlung in Prag.
17. Landwirtschaftl. Verein, r. G. m. b. H. in Bielitz-Biala.
18. Liefmann R., Söhne Nachfg., Klee- und Grassaaten-Großhändler in Hamburg.
19. Löw Michael, Großhandlung in Bisenz.
20. Löwenthal Brüder, Samenhandlung in Brünn.
21. Mauthner Edmund, k. u. k. Hoflieferant, Samenhandlung in Budapest.
22. Mette Heinr., Samengroßzüchter in Quedlinburg.
23. Pollak Brüder, Samenhändler in Laibach.
24. Sachs E. & Söhne, Samengroßhandlung in Karolinenthal-Prag und Podwoloczyska.
25. Schamal W., Samenhandlung in Jungbunzlau.
26. Schmeichler Brüder, Wien II/1, Große Mohrengasse 3.
27. Schopper Hermann I., Samenhandlung in Linz, fürstl. Schaumburg-Lippescher Hoflieferant.
28. Skasik Gebrüder, Samenhandlung in Troppau.
29. Stainer Julius, k. u. k. Hoflieferant, Klenganstalt für Nadelholzsamen in Wr.-Neustadt.
30. Steinschneider & Popper, Samenhandlung, Landesprodukten- und Futtermittelgeschäft in Pilsen.
31. Stern Brüder, Landesprodukten-Geschäft in Budweis.
32. Terra, Aktiengesellschaft für Samenzucht in Aschersleben, Provinz Sachsen.
33. Vaněk & Krill, Samenhandlung in Troppau.
34. Wallpach-Schwanefeld, Waldsamen-Klenganstalten, Forst- und Feldsamenhandlung in Innsbruck.
35. Weiner Markus jun., Samenhandlung in Pilsen.
36. Wieschnitzky & Clausers Nachfolger, k. u. k. Hoflieferanten, Samenhändler und Samenzüchter, Wien I., Wallfischgasse 8.
37. Wohanka & Co., Rübensamenzüchtung in Uholičky, Bureau Prag Langeasse 38.
38. Wolfner & Weisz, Samenhandlung, Wien I., Augustinerstraße 8.

#### **B. Abonnenten nach § 11 der „Bestimmungen“.**

39. Boschansche Ritter von, Gutsverwaltung Achleiten, Krems tal, O.-Oe.
40. Granthaler Zuckerfabrik-Aktienges., Oroszka (Ungarn).
41. Gödinger Zuckerfabriken, Aktiengesellschaft für Zuckerindustrie in Göding.
42. Gräflich Plattische Gutsverwaltung und Saatgutzüchtung in Loosdorf (Bez. Mistelbach, N.-Oe.)
43. Gutspachtung Purgstall a. d. Erlaf, N.-Oe.
44. Schmidt W., Domäne Korsow, Post Leszniow, Ostgalizien (speziell für Grassamen).

45. Fürstl. Schwarzenbergische Domänen- und Fabriksdirektion in Postelberg.
46. Fürstl. Schwarzenbergische Domänendirektion in Protivin.
47. Tarnowski Gf. v., Domäne Rudnik, Ostgalizien (speziell für Grassamen).
48. Zentralverband der deutschen landw. Genossenschaften Böhmens, r. G. m. b. H., Königl. Weinberge.

### 3. Nachkontrolle.

Von den in diesem Jahre zur Nachuntersuchung eingesandten 744 Proben waren 601 garantiegemäß, während 143 Proben, das sind also zirka 19·2% (gegen 10·5% im Vorjahre) als nicht garantiegemäße Nachuntersuchungen sich erwiesen.

### 4. Hauptresultate der Handelsanalysen im Berichtsjahre.

Tabelle 1. I. Klee- und Grassamen

„(Reinheit und Keimfähigkeit).

Samenart	1911						1910	
	Reinheit %			Keimfähigkeit %			Reinheit im Mittel %	Keimfähigkeit im Mittel %
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel		
Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> ) . .	72·0	99·2	95·6	40·0	98·5	89·7	96·7	89·7
Weißklee ( <i>Trifolium repens</i> ) . .	85·2	98·0	94·0	43·0	97·0	85·1	92·9	77·0
Bastardklee ( <i>Trifolium hybridum</i> )	78·0	97·4	92·6	54·0	97·0	87·8	93·6	88·5
Inkarnatklee ( <i>Trifolium incarnatum</i> ) . . . . .	96·3	96·9	96·6	88·0	94·0	91·4	91·4	85·0
Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> ) . . .	89·6	99·3	96·6	64·5	96·0	88·9	96·7	90·0
Sandluzerne ( <i>Medicago media</i> ) .	95·0	96·0	95·5	88·5	95·0	91·8	96·9	87·5
Schotenklee ( <i>Lotus corniculatus</i> )	81·2	99·6	95·0	39·0	91·0	71·6	93·6	76·6
Sumpfschotenklee ( <i>Lotus uliginosus</i> ) . . . . .	83·1	85·5	84·0	70·0	83·5	77·0	78·1	76·8
Gelbklee ( <i>Medicago lupulina</i> ) . .	83·5	99·8	96·3	43·0	90·0	76·1	96·5	79·2
Wundklee ( <i>Anthyllis vulneraria</i> )	66·9	94·5	84·3	57·0	90·5	87·1	90·8	83·5
Espарsette ( <i>Onobrychis sativa</i> ) .	92·1	99·4	97·9	2·5	95·0	67·1	98·6	77·8
Serradella ( <i>Ornithopus sativus</i> ) .	—	—	95·8	16·0	54·0	31·7	94·5	79·0
Steinklee ( <i>Melilotus officinalis</i> ) .	—	—	87·2	30·0	61·5	45·8	80·9	65·2
Bokharaklee ( <i>Melilotus albus</i> ) . .	—	—	89·3	—	—	71·5	97·5	51·5
Raygras, englisches ( <i>Lolium perenne</i> ) . . . . .	64·6	99·6	92·9	42·0	97·0	82·6	92·2	80·9
Raygras, italienisches ( <i>Lolium italicum</i> ) . . . . .	78·5	99·6	94·6	57·0	98·0	82·9	95·0	77·2
Raygras, französisches ( <i>Arrhenatherum elatius</i> ) . . . . .	27·8	95·7	76·0	38·0	94·0	80·1	77·8	78·7

(Fortsetzung.)

Samenart	1911						1910	
	Reinheit %			Keimfähigkeit %			Reinheit im Mittel %	Keimfähigkeit im Mittel %
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel		
Wiesenschwingel ( <i>Festuca pratensis</i> )	61.6	98.4	92.3	3.0	98.0	88.3	94.7	84.7
Schafschwingel, gemein. ( <i>Festuca ovina</i> )	18.0	91.9	74.8	34.0	90.0	69.8	73.6	73.0
Schafschwingel, härlicher ( <i>Festuca duriuscula</i> )	73.4	85.6	77.3	52.0	93.0	69.2	90.9	80.5
Roter Schwingel ( <i>Festuca rubra</i> )	71.4	97.5	86.6	15.0	90.0	79.0	78.3	71.9
Wiesenrispengras ( <i>Poa pratensis</i> )	69.4	91.6	80.8	49.0	94.0	66.7	85.4	76.6
Gemeines Rispengras ( <i>Poa trivialis</i> )	73.2	94.0	87.8	74.0	94.0	86.7	90.8	84.8
Hainrispengras ( <i>Poa nemoralis</i> )	64.5	91.0	79.1	55.0	91.0	73.3	83.0	78.5
Wiesenfuchsschwanz ( <i>Alopecurus pratensis</i> )	21.2	93.0	75.8	39.0	92.0	69.5	76.0	77.0
Knaulgras ( <i>Dactylis glomerata</i> )	27.9	95.8	84.9	12.0	95.0	88.2	87.6	86.6
Kammgras ( <i>Cynosurus cristatus</i> )	23.2	99.3	93.7	28.0	93.0	73.9	93.6	79.5
Timothé ( <i>Phleum pratense</i> )	85.3	99.8	97.1	82.0	98.0	93.2	97.8	95.0
Goldhafer ( <i>Avena flavescens</i> )	8.9	90.0	73.5	59.0	89.0	72.9	69.2	68.8
Drahtschmele ( <i>Aira flexuosa</i> )	49.7	72.6	58.8	20.0	42.0	27.6	—	28.0
Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> )	41.3	98.2	88.2	81.0	98.0	92.4	86.2	92.5
Ruchgras, echt ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> )	96.0	99.7	97.4	56.0	88.0	76.3	96.4	65.4
Ruchgras, unecht ( <i>Anthoxanthum Puelii</i> )	—	—	89.8	—	—	45.0	92.9	83.0
Wolliges Honiggras ( <i>Holcus lanatus</i> )	27.6	90.2	62.1	77.0	93.0	85.2	67.5	78.2
Aufrechte Trespe ( <i>Bromus erectus</i> )	78.8	87.9	83.8	10.0	82.0	51.8	78.9	52.7
Wehrlose Trespe ( <i>Bromus inermis</i> )	71.4	89.0	78.6	2.0	97.0	75.6	84.2	91.4
Weiche Trespe ( <i>Bromus mollis</i> )	38.3	64.5	48.1	61.0	96.0	78.5	48.0	71.0
Rohrglanzgras ( <i>Phalaris arundinacea</i> )	89.2	95.3	93.3	79.0	83.0	79.2	93.5	52.3
Rohrschwingel ( <i>Festuca arundinacea</i> )	79.7	93.3	87.0	63.0	97.0	85.9	88.9	83.1
Feinblättriger Schafschwingel ( <i>Festuca ovina tenuifolia</i> )	53.2	77.9	67.5	46.0	74.0	64.5	—	—
Mäuseschwingel ( <i>Festuca myurus</i> )	30.0	63.2	47.8	59.0	91.0	77.4	62.2	81.0
Dichtrasiger Rotschwingel ( <i>Festuca rubra fallax</i> )	32.9	86.4	74.1	26.0	95.0	74.0	83.2	73.5
Inländerschmele ( <i>Glyceria distans</i> )	35.8	90.3	60.8	54.0	91.0	74.9	60.7	76.0
Rasenschmele ( <i>Aira caespitosa</i> )	78.8	83.2	80.8	44.0	71.0	64.3	—	29.5
Echte Quecke ( <i>Triticum repens</i> )	—	—	—	—	—	80.0	76.7	74.0
Gemeines Straußgras ( <i>Agrostis vulgaris</i> )	—	—	98.0	—	—	95.0	83.3	93.0
Spätes Rispengras ( <i>Poa serotina</i> )	72.5	92.4	81.7	41.0	92.0	71.6	84.1	68.3
Platthalmrispengras ( <i>Poa compressa</i> )	74.5	89.7	85.2	56.0	92.0	80.1	—	—
Alpenrispengras ( <i>Poa alpina</i> )	68.7	68.8	66.3	93.0	95.0	94.0	—	—
Violettes Rispengras ( <i>Poa violacea</i> )	8.2	74.2	53.8	53.0	78.0	64.3	77.0	65.5
Alpentimothé ( <i>Phleum alpinum</i> )	38.9	81.7	66.0	26.0	92.0	68.3	—	—



Zur Untersuchung gelangten:

auf Reinheit . . .	{ Kleesamen . . .	808 Proben
	{ Grassamen . . .	1013 „
auf Keimfähigkeit	{ Kleesamen . . .	812 „
	{ Grassamen . . .	1054 „

a) **Verfälschungen und falsch deklarierte Samen.**

Obwohl auch in diesem Berichtsjahre die Anwesenheit von sogenanntem Steinklee (*Medicago lupulina*) in den eingesandten Rotkleeproben konstatiert wurde, so war doch die Menge desselben in der Regel eine derartig geringe, daß diese Proben nicht als mit Steinklee verfälscht angesprochen werden konnten.

Dank der wiederholten Bemühungen seitens der Samen-Kontrollstation durch Wort und Schrift gewissen eingebürgerten Mißbräuchen im Samenhandel entgegenzutreten, scheint z. B. der Goldhafereschwindel im Abnehmen begriffen, denn es gelangten in diesem Berichtsjahre nur 1 Probe von falschem Goldhafer, Drahtschmele (*Aira flexuosa*) zur Einsendung; doch kommt es immer noch vor, daß der Mäuseschwengel (*Festuca myurus*) statt Quecke (*Triticum repens*) und englisches Raygras statt Wiesenschwengel offeriert, beziehungsweise ausgegeben wird. Dagegen mehren sich die Fälle, wo das Plathalmrispengras (*Poa compressa*) statt der guten Rispengräser ausgegeben wird; im Berichtsjahre wurden 10 Proben von *Poa compressa* als *Poa pratensis* und 1 Probe als *Poa trivialis* eingesandt. Als völlig neu ist im Berichtsjahre die Ausgabe von *Trifolium parviflorum*, einer einjährigen Kleeart, an Stelle von Weißklee zu verzeichnen.

b) **Kleeseide.**

Ueber Wunsch der Einsender wurden in diesem Berichtsjahre 7146 Proben (gegen 5483 im Vorjahre) auf den Gehalt an Seidesamen geprüft, von denen sich 2272 Proben, das sind 31·80/, als seidehaltig erwiesen.

Nachstehende Tabelle gibt über die Zahl der zur Prüfung auf den Seidegehalt eingesendeten Proben der einzelnen Kleearten und des Timothégrases einen Ueberblick und enthält auch die Anzahl und den Prozentsatz der hiervon als seidehaltig befundenen Proben.

Behufs Erleichterung eines Vergleiches mit den in den letzten 10 Jahren gefundenen Prozentzahlen an seidehaltigen

Tabelle 2. Kleeseidegehalt der untersuchten Klee- und Timothéproben.

Laufende Zahl	S a m e n a r t	Zahl der Proben	Hiervon waren „seidehaltig“		
			in diesem Jahre		zehnjähr. Mittel 1901—1910
			Zahl	%	%
1	Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> ) . . .	4714	1877	39·8	32·1
2	Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> ) . . .	1289	283	21·9	15·1
3	Bastardklee ( <i>Trifolium hybridum</i> ) . .	457	42	9·2	16·0
4	Weißklee ( <i>Trifolium repens</i> ) . . .	194	34	17·5	15·5
5	Timothé ( <i>Phleum pratense</i> ) . . .	362	19	5·3	3·9
6	Sandluzerne ( <i>Medicago media</i> ) . . .	2	—	—	12·8
7	Wundklee ( <i>Anthyllis vulneraria</i> ) . .	53	2	3·8	7·8
8	Hopfenklee ( <i>Medicago lupulina</i> ) . .	34	7	20·6	5·3
9	Schotenklee ( <i>Lotus corniculatus</i> ) . .	29	2	6·9	8·8
10	Sumpfschotenklee ( <i>Lotus uliginosus</i> )	8	6	75·0	28·2
11	Inkarnatklee ( <i>Trifolium incarnatum</i> ) .	3	—	—	—
12	Steinklee ( <i>Melilotus officinalis</i> ) . .	1	—	—	33·2
13	Bokharaklee ( <i>Melilotus albus</i> ) . . .	—	—	—	35·0

Proben ist das zehnjährige Mittel der letzteren aus dem Berichte der Jahre 1901 bis 1910 in diese Tabelle herübergenommen.

Im allgemeinen ist der Prozentsatz der im Berichtsjahre seidehaltig befundenen Proben gegenüber dem Durchschnitt der letzten 10 Jahre ungünstiger. Das Vorkommen der großsamigen Kleeseidearten (*Cuscuta suaveolens*, Sér.<sup>1)</sup>) und

Tabelle 3. Ueber die beanständeten Plombierungen.

Laufende Zahl	S a m e n a r t	Zur Plombierung angemeldete Säcke							
		im ganzen	davon beanständet						im ganzen
			wegen Kleeseide		wegen zu geringen Gebrauchswertes		im ganzen		
			Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
1	Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> ) . .	11,163	1689	15·1	142	1·3	1881	16·4	
2	Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> ) . .	4522	591	13·1	64	1·4	655	14·5	
3	Timothé ( <i>Phleum pratense</i> ) . . .	278	2	0·7	—	—	2	0·7	
4	Bastardklee ( <i>Trifolium hybridum</i> )	363	7	1·9	90	24·8	97	26·7	
5	Wundklee ( <i>Anthyllis vulneraria</i> )	88	5	5·7	12	13·6	17	19·3	
6	Weißklee ( <i>Trifolium repens</i> ) . .	67	—	—	4	6·0	4	6·0	
7	Hopfenklee ( <i>Medicago lupulina</i> ) .	19	5	26·3	—	—	5	26·3	
8	Schotenklee ( <i>Lotus corniculatus</i> )	8	—	—	—	—	—	—	

<sup>1)</sup> Siehe v. Weinzierl: Zur Frage der Grobseide in Rotklee- und Luzernesaaten. W. L. Ztg. Nr. 77, 1904, Publ. Nr. 296 und E. Freudl: Die Grobseide, Öst. landw. Wochenbl. Nr. 48, 1904, Publ. Nr. 302.

*Cuscuta arvensis* Beyr. etc.) hat beim Rotklee und bei der Luzerne gegenüber dem Vorjahre zugenommen (1009 Proben gegenüber 441 Proben des Vorjahres).

Hinsichtlich der Kapselseide ist eine Vermehrung der seidehaltig befundenen Rotklee- und Luzerneproben im Berichtsjahre gegenüber dem Vorjahre zu verzeichnen (11·30% der seidehaltigen Proben gegen 10·40% im Vorjahre).

### c) Provenienz.

Behufs Feststellung der Herkunft (Provenienz) wurden im ganzen 273 Proben eingesendet, und zwar entfallen hiervon auf Rotklee 188, auf Luzerne 85. Von den Rotkleeproben waren alle amerikanerfrei, in der Mehrzahl (30) mitteleuropäischer Herkunft (böhmisch-mährischer, ungarischer, steirischer etc.), 23 mediterraner, 18 osteuropäischer, 7 westeuropäischer, 3 ost- mit westeuropäischer, 1 west- mit osteuropäischer, 3 mittel- mit osteuropäischer, 2 ost- mit südeuropäischer, 1 russischer, 4 mitteleuropäischer mit mediterraner und 1 mediterraner mit mitteleuropäischer Provenienz. Von den 85 Luzerneproben waren 84 amerikanerfrei, 3 mitteleuropäischer, 6 mediterraner, 3 osteuropäischer, 1 mediterraner mit mitteleuropäischer, 1 westeuropäischer und 1 asiatischer Provenienz.

Wie alljährlich wurden auch in diesem Berichtsjahre die im Laboratorium gefundenen Untersuchungsergebnisse, bei einer größeren Anzahl der untersuchten Proben, durch einen Feldversuch im Anstaltsgarten auf ihre Richtigkeit nachgeprüft und hat der Anbauversuch in allen Fällen das durch Untersuchung im Laboratorium gewonnene Urteil über die Herkunft des Saatgutes bestätigt.

## II. Rübensamen.

In diesem Berichtsjahre kamen im ganzen 502 Proben zur Untersuchung.

In Tabelle 4 sind die aus der Untersuchung sich ergebenden Mittel-, Maximal- und Minimalwerte übersichtlich zusammengestellt worden.

Die im Berichtsjahre 1910/1911 untersuchten 502 Proben von Rübensamen zeigten hinsichtlich der Keimfähigkeit eine durchschnittliche Leistung, die nur um ein geringeres besser

Tabelle 4. Qualität der untersuchten Rübensamen im Jahre 1911.

1	2	Zahl der Proben			Wasser- gehalt in Prozenten			Verunreinigungen in %						Anzahl der Knäule pro g			1 g reiner Knäule liefert durchschnittlich			
								Fremdbe- standteile			Abfall- knäule						keimfähige Knäule		Keime	
		Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	nach 6 Tag.	nach 12 Tag.	nach 6 Tag.	nach 12 Tag.			
Rübensamen	502	10.0	23.3	16.3	0.1	21.2	16.7	0.1	94.0	13.7	31	155	55	38	40	67	71			

ist, als nach den Wiener Normen von dem normalen Rübenwert verlangt wird, während der durchschnittliche Gehalt an Fremdbestandteilen und Abfallknäulen den verlangten Betrag des Normalwertes nicht erreicht. Demgemäß stellt sich daher auch die Wertzahl der Durchschnittsrübe etwas höher als jene des normalen Rübensamens, und zwar auf 108 (gegen die Wertzahl von 100 des normalen Rübensamens). Dieses Ergebnis des heurigen Berichtsjahres bestätigt somit abermals die Tatsache, daß die durchschnittliche Beschaffenheit des Rübensamens in den einzelnen Jahrgängen nur um ein geringes schwankt und daß die Forderungen der Wiener Normen mit der durchschnittlichen Leistung des Rübensamens in befriedigender Weise übereinstimmen.

### III. Leinsamen.

Im ganzen wurden in diesem Berichtsjahre 26 Proben von den Parteien zur Untersuchung eingesendet. Von diesen 26 Proben wurden 13 auf Flachsseide geprüft und alle als flachsseidefrei befunden. Die Untersuchungen auf Reinheit und Keimfähigkeit ergaben folgende Resultate: Für Reinheit Minimum 91.4%, Maximum 99.7%, Mittel 97.4%; für Keimfähigkeit Minimum 87%, Maximum 94%, Mittel 90.9%.

### IV. Mohnsamen.

Im Berichtsjahre wurden von den Parteien im ganzen 206 Proben zur Untersuchung auf Bilsenkraut eingesendet.

Die Untersuchung ergab, daß 60 Proben, das sind 29·1%, bilsenkrauthaltig waren. 17 Proben von den eingesandten wurden auch auf Reinheit untersucht, und zwar betrug für Reinheit das Maximum 99·4%, das Minimum 94·2%, das Mittel 98·1%. 1 Probe wurde auf Keimfähigkeit untersucht und betrug dieselbe 97%.

### V. Getreidesamen.

In diesem Berichtsjahre gelangten 1102 Getreidekörnerproben zur Untersuchung, von welchen 303 Proben auf die mit den Getreidezuchtungsversuchen zusammenhängenden Versuchsarbeiten entfallen, während 799 Proben von Parteien eingeschickt worden sind. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die üblichen, zur Qualitätsbestimmung des Getreides als Saatware in Betracht kommenden Eigenschaften, wie Reinheit, Keimfähigkeit, Hektolitergewicht, absolutes Körnergewicht, Mehligkeitsgrad etc.

### VI. Forstliche Samen.

Die in diesem Berichtsjahre zur Untersuchung eingesendeten 19 Proben (gegen 21 im Vorjahre) haben hinsichtlich ihrer Keimfähigkeit die nachstehenden Resultate (Tabelle 5) ergeben:

Tabelle 5.

Laufende Zahl	S a m e n a r t	1911			1910	1909
		Keimfähigkeit in Prozenten:				
		Min.	Max.	Mittel	Mittel	Mittel
1	Fichte ( <i>Picea excelsa</i> ) . . . .	16	58	43·0	74·0	66·1
2	Weißkiefer ( <i>Pinus silvestris</i> ) . .	40	72	60·4	32·3	64·8
3	Schwarzföhre ( <i>Pinus austriaca</i> ) .	35	84	63·3	72·0	65·0
4	Lärche ( <i>Larix europaea</i> ) . . .	35	40	37·0	45·8	33·7
5	Weymoutskiefer ( <i>Pinus strobus</i> ) .	—	—	45·0	75·0	81·0
						1905
6	Weißerle ( <i>Alnus incana</i> ) . . .	—	—	17·0	—	6·0
7	Weißesche ( <i>Fraxinus americana</i> )	—	—	41·0	—	—

### VII. Diverse Einsendungen, beziehungsweise Untersuchungen.

Die in diesen Abschnitt gehörigen Einsendungen waren heuer zahlreicher als im Vorjahre, sie betreffen meist Reinheits- und Keimfähigkeitsbestimmungen von Mais, Hirse, Mohar,

Erbsen, Wicken, Lupinen, verschiedene Gemüse- und Blumen-sorten und fragliche Grassamen, sowie auch die Untersuchung von Fenchel auf Schönung und Extrahierung. Die Gesamtzahl der diversen Einsendungen im Berichtsjahre betrug 293.

### VIII. Mischungsrezepte.

Erfreulicherweise mehren sich die Anfragen seitens der praktischen Landwirte nach der Zusammenstellung von geeigneter Grassamenmischung für die einzelnen Nutzungszwecke von Jahr zu Jahr und hat sich die Ueberzeugung bereits Bahn gebrochen, daß der Ankauf von fertigen Samenmischungen, wie sie in den Samenkatalogen angepriesen werden, in der Regel dem Zwecke nicht entspricht und der einzig richtige Vorgang darin besteht, daß jeder Landwirt sich die erforderlichen Grassamenmischungen selbst zusammenstellt, die Samen unter Kontrolle einzeln ankauft und das Zusammenmischen der einzelnen Samenarten selbst vornimmt.

Zur Aufklärung in dieser Frage hat auch vielfach die nunmehr in V. Auflage von der k. k. Samen-Kontrollstation herausgegebene Schrift: „Ueber die Zusammensetzung und den Anbau von Grassamenmischungen“, beigetragen<sup>1)</sup>.

In diesem Berichtsjahre wurden 110 Mischungsrezepte auf Wunsch der Einsender zusammengestellt und auf Grund derselben die empfohlenen Samenarten von den Fragestellern separat angekauft, durch die Station untersucht (Nachkontrolle) und hierauf die Mischungen hergestellt.

So wie in den Vorjahren, so wurden auch heuer für die Versuchsansteller, sowie auch über Auftrag des Ackerbauministeriums, teils für die k. k. Lokalkommissäre der agrarischen Operationen, teils für die Staatsdomänen, die nach den Mischungsrezepten zusammengestellten verschiedenen Grassamenmischungen von der Station selbst hergestellt und direkt an die einzelnen Interessenten versandt.

Auf diese Weise gelangten im Berichtsjahre 499 Säcke zur Versendung.

---

<sup>1)</sup> v. Weinzierl: „Über die Zusammensetzung und den Anbau der Grassamenmischungen“. Publ. der k. k. Samen-Kontrollstation Nr. 371, Wien 1908. In Kommission bei W. Frick.

### IX. Kraftfuttermittel.

Im Berichtsjahre wurden 34 Kraftfuttermittelproben eingesandt, welche der Mehrzahl nach zur mechanisch-mikroskopischen Untersuchung (nach der v. Weinzierlschen Methode)<sup>1)</sup> gelangten.

Der Beschaffenheit nach waren dies: 3 Proben Gerstenschrot, von welchen 2 von normaler Beschaffenheit waren, 1 geringe Spuren von Brandsporen (*Ustilago segetum*) enthielt; 3 Proben Weizenkleie, welche alle mit Weizensteinbrand (*Tilletia caries* und *T. laevis*), zum Teil sogar sehr stark verunreinigt waren; 13 Proben Kornkleie, von denen die meisten durch vermahlene Ackerunkräuter, einige auch durch Brandsporen verunreinigt waren; 1 Probe Rapskuchen war mit Ackersenf stark verunreinigt. 1 Probe Roggenmehl, welches geringe Mengen von vermahlenden Unkrautsamen enthielt; 7 Proben Weizenmehl von normaler Beschaffenheit; 1 Probe Hirsepoliermehl mit viel Hirsespelzen; 1 Probe Fischfuttermehl von geringem Fleischfasergehalt; 1 Probe Roggenfuttermehl von normaler Beschaffenheit; 2 Proben Leinkuchenumehl, von denen 1 fast reines Rapskuchenumehl war; 1 Probe Palmkernkuchenumehl von normaler Beschaffenheit.

#### Tätigkeit der Filiale an der Börse für landwirtschaftliche Produkte in Wien.

Die im Februar 1907 eröffnete Filiale der k. k. Samen-Kontrollstation an der Börse für landwirtschaftliche Produkte in Wien hatte im Berichtsjahre eine rege Inanspruchnahme aufzuweisen.

Die Aufgaben der Filiale erstrecken sich in erster Linie auf die Durchführung aller jener Untersuchungen, welche infolge ihrer einfachen Methode ohne wesentliche Behelfe rasch vorgenommen werden können, in zweiter Linie auf die Uebernahme und Weiterleitung von Proben, deren Untersuchung wegen des hierbei notwendigen größeren Zeitaufwandes nur im Anstaltsgebäude durchgeführt werden kann.

<sup>1)</sup> Siehe v. Weinzierl: Die qualitative und quantitative mechanisch-mikroskopische Analyse, eine neue Untersuchungsmethode der Mahlprodukte auf deren Futterwert und eventuelle Verfälschungen. Mit 5 Figuren in Holzschnitt. In Zeitschrift für Nahrungsmitteluntersuchung und Hygiene, Juli 1887. Publ. der k. k. Samen-Kontrollstation Nr. 26 bei W. Frick.

Die Zahl der daselbst im Berichtsjahre eingelangten Proben betrug 1786 mit 1890 Einzelbestimmungen. Von diesen 1786 Analysenposten entfallen auf Kleeseideuntersuchungen 874, auf Hektolitergewichtsbestimmungen bei Getreidesorten 536. Der Rest verteilt sich auf Bestimmung von Reinheit, Keimfähigkeit, Wassergehalt, Provenienz, spezifisches Gewicht etc. bei Getreidesorten, kleeartigen Futterpflanzen und Futtergräsern.

Tab. 6. Die an der Filiale vorgenommenen Untersuchungen.

a) Prüfung auf Kleeseidegehalt.

Laufende Zahl	Samenart	Zahl der Proben	Davon klee- seidehaltig
1	Rotklee . . . . .	801	671
2	Luzerne . . . . .	47	27
3	Schwedenklee . . . . .	10	4
4	Wundklee . . . . .	8	—
5	Timothé . . . . .	8	2

b) Hektolitergewichtsbestimmungen.

Laufende Zahl	Samenart	Zahl der Proben
1	Weizen . . . . .	308
2	Gerste . . . . .	80
3	Roggen . . . . .	146
4	Hafer . . . . .	2

Mit der Ausführung der analytischen Arbeiten an der Filiale war, wie bisher, der h. ä. Adjunkt Emil Edler v. Haunalter betraut.

## B. Versuchstätigkeit.

### a) Laboratoriumsversuche.

Einzelne im Vorjahre nicht vollständig abgeschlossene Versuche wurden heuer fortgesetzt; neue Laboratoriumsversuche wurden in Anbetracht des Umstandes, daß die im Vorjahre begonnenen Versuche wegen des Umfanges der hierfür nötigen Arbeiten nicht abgeschlossen werden konnten, nicht eingeleitet.



## **b) Feldversuche.**

Die Feldversuche bilden den wichtigsten Faktor der Versuchstätigkeit unserer Station und sind als eine wesentliche Ergänzung der analytischen Tätigkeit zu bezeichnen, welche auch der Samen-Kontrollstation den Charakter einer spezifisch landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation verleiht und deren Beziehungen zur landwirtschaftlichen Praxis immerwährend rege hält.

Während naturgemäß die ersteren Arbeiten in die Wintermonate fallen und innerhalb dieser Zeit die, von Jahr zu Jahr steigende Zahl von Handelsanalysen bewältigt werden muß, beschäftigt die Tätigkeit auf den Versuchsfeldern und die mit diesen Versuchen im Zusammenhange stehenden Laboratoriumsarbeiten, das ganze Personal während der Sommermonate.

Diese Feldversuche bezweckten nicht nur wissenschaftliche Fragen durch Freilandversuche zu lösen, sondern auch jene Zweige des landwirtschaftlichen Pflanzenbaues, welche mit dem Zweck und Wirkungskreise der Samen-Kontrollstation in unmittelbarem Zusammenhange stehen, bei praktischen Landwirten einzubürgern. Es betrifft dies insbesondere den künstlichen Futterbau und die Grassamenkultur, ferner die Saatgutveredlung, insbesondere bei Futterpflanzen, Getreide, Lein, Kartoffel, Mais und in jüngster Zeit auch bei Futterrübe.

### **I. Futterbauversuche.**

Zum Zwecke der Einbürgerung des künstlichen Futterbaues wurde vom Verfasser die Anlegung von „Demonstrationsfeldern“ für Dauerwiesen, Kleeegrasschläge etc. hauptsächlich bei bäuerlichen Landwirten schon seit dem Jahre 1887 veranlaßt und zum größten Teil die erforderlichen Klee- und Grassamen für diesen Zweck unentgeltlich aus den bezüglichen Subventionen durch Vermittlung der k. k. Samen-Kontrollstation versendet.

Die Zahl der auf diese Weise veranlaßten Futterbau-Demonstrationsfelder beträgt derzeit im ganzen 4254, sie läßt sich aber gegenwärtig nicht mehr genau angeben, da nur solche Versuchsansteller in Evidenz gehalten werden, von denen über diese Anbauversuche verlässliche Daten erhältlich waren.

Mit Rücksicht auf die Notwendigkeit einer besonderen

Förderung dieser Aktion wurde, über Antrag des Direktors in seiner Eigenschaft als Mitglied und Referent des niederösterreichischen Landeskulturrates auch in diesem Jahre Staats-, beziehungsweise Landessubvention seitens des Landeskulturrates für Niederösterreich für diesen Zweck erwirkt und im Jahre 1911 durch die Vermittlung der k. k. Samen-Kontrollstation verschiedene Grassamenmischungen für Klee-gras, Wechselwiesen und Dauerwiesen, beziehungsweise Dauerweiden, sowie zum Zwecke der Samenkultur, nebst einer entsprechenden Kulturanweisung<sup>1)</sup> abgegeben. Alle Teilnehmer erhielten gedruckte Fragebögen<sup>2)</sup>, welche auch bereits in reicher Zahl entsprechend ausgefüllt eingelangt sind.

Ferner wurden die in den früheren Jahren auf Veranlassung des Direktors der Station zum Teil mit besonderer Subvention des k. k. Ackerbauministeriums an verschiedenen Orten der diesseitigen Reichshälfte eingeleiteten feldmäßigen Futterbau- und Samenkulturversuche, sowie die von einigen landwirtschaftlichen Körperschaften, respektive von einzelnen Besitzern angelegten besonderen Versuchsfelder für künstlichen Futterbau und Grassamenkultur auch im Laufe dieses Berichtsjahres aufmerksam verfolgt, zum Teil durch den Direktor der Station mehrmals inspiziert.

Erfreulicherweise waren die Beteiligungen in diesem Jahre namentlich aus Niederösterreich sehr rege und gelangten 484 Demonstrationsfelder zur Anlage.

Die Leitung dieser feldmäßigen Futterbauversuche behielt sich wie bisher der Direktor vor.

**a) Demonstrationsfelder für künstlichen Futterbau und Grassamenkultur, inklusive der Versendung von Grassamen.**

An 370 Gesuchsteller wurden die Samen unentgeltlich, und zwar aus den vom niederösterreichischen Landeskulturrate für diesen Zweck erwirkten Subventionen beigestellt, worüber

---

<sup>1)</sup> v. Weinzierl, Anleitung für die Futterbau-Demonstrationsfelder, Futterbaustationen und Grassamenschulen. Vierte Auflage. Sep.-Abd. a. d. Zeitschr. d. k. k. Landw.-Ges. Nr. 10, 1908. Publ. Nr. 415, 1911.

<sup>2)</sup> v. Weinzierl, Futterbaustationen und feldmäßige Futterbauversuche in Niederösterreich, Landw. Zeitschr. d. k. k. Landw.-Ges. Wien, Nr. 20, Publ. Nr. 282, 1903.

der Landeskulturrat einen besonderen Bericht veröffentlichen wird. Die übrigen, nicht in dieser Weise subventionierten Teilnehmer sind in der folgenden Tabelle 7 namentlich angeführt:

Tabelle 7.

Demonstrationsfelder für künstlichen Futterbau.

371.	Amstetten, N.-Oe., n.-ö. Landesobstanlage . . . . .	1'68 ha	Dauerwiese
372.	Aschbach Markt, N.-Oe., Lehner Karl . . . . .	2 Joch	Dauerwiese
373.	Eggenburg, N.-Oe., Landes-Erziehungsanstalt . . . . .	1 ha	Dauerweide
374.	Grünbach, N.-Oe., Fuchs Heinrich . . . . .	1/2 Joch	Dauerwiese
375.	Hofstetten, N.-Oe., Teicher Philipp . . . . .	1 ha	Dauerwiese
376.	Höfl bei Friesach, Kärnten, Salzer Rudolf . . . . .	5 Joch	Dauerwiese
377.	Klagenfurt, Kärnten, k. k. Agrarkommissariat . . . . .	8	Weideneuanlagen
378.	Klagenfurt, Kärnten, für Ossiacher Tauernhof . . . . .	10'95 ha	Wechselwiese
379.	Laibach, Krain, k. k. Lokalkommissär für agrarishe Operationen . . . . .	1 ha	Dauerwiese
380.	Lehen, N.-Oe., Kasser Leopold . . . . .	1/2 Joch	Dauerwiese
	Mitterndorf, steirisches Salzkammergut:		
381.	Hoffmann Franz . . . . .	1500 m <sup>2</sup>	Dauerwiese
382.	Loitzl Johann . . . . .	2 Joch	Weidemischung
383.	Mader Anton . . . . .	1000 m <sup>2</sup>	Klee gras
384.	Mader Anton . . . . .	1000 m <sup>2</sup>	Bergwiese
385.	Stocker Vinzenz . . . . .	1500 m <sup>2</sup>	Dauerwiese
386.	Oberndorf a. d. Melk, N.-Oe., Voglmayer Stefan . . . . .	1/3 Joch	Dauerwiese
	Piber, Steiermark, k. k. Staatsgestüt:		
387.		4'0678 ha	Dauerwiese
388.		4'2984 ha	Dauerwiese
389.		4'0435 ha	Dauerwiese
390.		2'6188 ha	Dauerwiese
391.		5'1727 ha	Dauerwiese
392.		1'400 ha	Rotklee
393.		0'4974 ha	Dauerweide
394.		0'7758 ha	Dauerweide
395.		0'5528 ha	Dauerwiese
396.		3'4901 ha	Dauerweide
397.		4'3590 ha	Dauerweide
398.		1'8000 ha	Dauerweide
399.		0'4053 ha	Dauerweide
400.	Samenkulturen . . . . .	0'2500 ha	Bastardklee
401.		0'5000 ha	Timothé
402.		0'5000 ha	Kammgras
403.		0'5000 ha	engl. Raygras
404.		0'5000 ha	ital. Raygras
405.		0'5000 ha	franz. Raygras
406.		0'5000 ha	Knaulgras

Piber, Steiermark, k. k. Staatsgestüt:

407.	0·5000 ha Wiesenschwingel
408.	0·5000 ha Goldhafer
409.	0·3529 ha Weideeinsaat
410.	3·2197 ha Dauerweide
411.	4·3529 ha Weideeinsaat
412.	9·8000 ha Weideeinsaat
413.	5·7600 ha Weideeinsaat
414.	Pisek, Böhmen, k. k. Staatshengstendepot für Böhmen . . . . . 120 kg Klee- und Grassamen
415.	Purkersdorf, N.-Oe., landw. Bezirksverein . 7000 m <sup>2</sup> Dauerwiese Radautz, Bukowina, k. k. Staatsgestüt . . 2770 kg div. Klee- und Grassamen für:
416.	9·00 ha Dauerweide
417.	14·96 ha Dauerweide
418.	2·11 ha Dauerweide
419.	17·91 ha Dauerweide
420.	10·00 ha Dauerweide
421.	0·82 ha Dauerweide
422.	11·95 ha Dauerweide
423.	5·25 ha Dauerweide
424.	5·00 ha Dauerweide
425.	4·29 ha Dauerweide
426.	7·00 ha Dauerweide

Salzburg, k. k. Landeskommission für agrarische Operationen bei:

427.	Breinlinger J. in Hallein . . . . . 1½ ha Böschung
428.	Eder J. in Windisch-Scheffsnoth . . . . . 0·1 ha Wechselwiese
429.	Gaßner J. in Bräu . . . . . Einsaat
430.	Gschwandtner S. in Leithen . . . . . 5 ha Einsaat
431.	Holleis J. in Hachau . . . . . Futterwiesen
432.	Lasacher in Lesach . . . . . 0·4 ha Wegböschung
433.	Pichler M. in Leithen . . . . . 3 ha Einsaat
434.	Vitzthum M. in Heistenau . . . . . 0·3 ha Böschung
435.	Sarning, N.-Oe., Loidolt Johann . . . . . 4000 m <sup>2</sup> Dauerwiese
436.	Scheideeldorf, N.-Oe., Ferstl Ernest . . . . . ½ Joch Dauerwiese
437.	St. Valentin, N.-Oe., Stöckler Josef . . . . . 2½ Joch Wechselwiese
438.	dto. . . . . ¼ Joch Dauerwiese
	St. Veit a. d. Gölsen, N.-Oe., landw. Kasino (30 Versuchsansteller):
439.	1000 m <sup>2</sup> Klee gras
440.	1000 m <sup>2</sup> Dauerwiese
441.	1000 m <sup>2</sup> Wechselwiese
442.	1000 m <sup>2</sup> Luzernegras
443.	½ Joch Klee gras
444.	½ Joch Klee gras
445.	½ Joch Klee gras
446.	½ Joch Klee gras
447.	½ Joch Klee gras

St. Veit a. d. Gölsen, N.-Oe., landw. Kasino (30 Versuchsansteller):

448.	$\frac{1}{2}$ Joch Klee gras
449.	$\frac{1}{2}$ Joch Klee gras
450.	$\frac{1}{2}$ Joch Klee gras
451.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
452.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
453.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
454.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
455.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
456.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
457.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
458.	$\frac{1}{2}$ Joch Wechselwiese
459.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
460.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
461.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
462.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
463.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
464.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
465.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
466.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
467.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
468.	$\frac{1}{2}$ Joch Dauerwiese
469.	Wien, Gebrüder Boschan . . . . . Dauerwiesen
	Wien, k. k. Lokalkommissär für agrarische Operationen durch:
470.	Rohr Johann, Angern . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Klee gras
471.	Tomitzi Johann, Angern . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Wechselwiese
472.	Tomitzi Johann, Angern . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Dauerwiese
473.	Klies Josef, Hainburg . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Klee gras
474.	Bram Josef, Hainburg . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Wechselwiese
475.	Riedmüller, Hainburg . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Dauerwiese
476.	Tröster Johann, Parbasdorf . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Klee gras
477.	Iser Lorenz, Parbasdorf . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Wechselwiese
478.	Iser Gregor, Parbasdorf . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Dauerwiese
479.	Glock Johann, Göttlesbrunn . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Klee gras
480.	Paul Anna, Göttlesbrunn . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Wechselwiese
481.	Netzl Franz, Göttlesbrunn . . . . . $\frac{1}{3}$ ha Dauerweide
482.	Zawadka, Galizien, k. k. Landesverteidigungs- ministerium für Landwehrremontendepot . . 216·81 ha Dauerweide
483.	Zöptau, Mähren, Friedrich Freiherr v. Klein- sche Gutsverwaltung . . . . . 1·5 ha Dauerweide

Mit Erlaß Z. 49559 vom 19. Februar 1911 des k. k. Ackerbau-  
ministeriums wurde die k. k. Samen-Kontrollstation ermächtigt,  
aus der in Melk befindlichen Comfreyplantage Stecklinge  
zu Versuchszwecken kostenlos abzugeben. Auf Grund dieser Er-  
mächtigung wurden folgende Mengen von Stecklingen abgegeben:

Böhmen . . . . .	11.200	Stecklinge
Mähren . . . . .	7.500	„
Schlesien . . . . .	1.500	„
Niederösterreich . . . . .	8.500	„
Oberösterreich . . . . .	12.500	„
Salzburg . . . . .	1.000	„
Steiermark . . . . .	7.700	„
Kärnten . . . . .	17.000	„
Tirol . . . . .	5.800	„
Galizien . . . . .	4.400	„
Krain . . . . .	500	„
Istrien . . . . .	18.200	„
Ungarn . . . . .	500	„

---

Summe . . 96.300 Stecklinge.

Das k. k. Ministerium für Landesverteidigung errichtete im Vorjahre auf dem Gute Zawadka in Ostgalizien auf einer Fläche von zirka 217 *ha* eine Weide für Landwehrremonten, und wurde hierbei die Mitwirkung der k. k. Samen-Kontrollstation namentlich in der Richtung in Anspruch genommen, daß sie die Herstellung der Samenmischungen für die Weide zu besorgen und die Kontrolle der vorzunehmenden Besämgung der Weide, sowie auch der übrigen Kulturarbeiten zu übernehmen hatte, welche Arbeiten auch im Berichtsjahre durchgeführt wurden.

b) Auf den Versuchsfeldern der k. k. Samen-Kontrollstation.

In diesem Jahre waren in Melk zwei Versuchsgärten im Betriebe, und zwar ein Versuchsgarten A im Ausmaße von 12.600 *m*<sup>2</sup> in der ehemaligen Baumschule des Stiftes, hauptsächlich für den Getreidesorten-anbau und Züchtungsversuche, ferner auch zur Ausführung von Versuchen mit Kartoffeln.

Ueber die Getreidezüchtungsversuche im Versuchsgarten A wird an einer späteren Stelle, S. 520, berichtet; im ganzen waren in diesem Versuchsgarten heuer 290 Parzellen im Betrieb.

In dem im Jahre 1906 neu errichteten Versuchsgarten B für Grassamen- und Futterpflanzenkulturen auf der sogenannten Weiherwiese im Ausmaße von 16 *ha* zeigten die Samenkulturbestände von violetter Rispe, Rohrschwengel, violettem Schwengel, Bergwegerich, Schlangenwegerich und Alpenwegerich gutes Gedeihen, während Alpenrispengras, Alpentimothee,

Michelis Timothé, mittleres Timothé, dichter Rotschwingel und Wiesenschwingel unter starker Verunkrautung zu leiden hatten.

Von der auf Grundstücken der Stiftsökonomie Melk bestehenden Comfreyplantage im Ausmaße von 2000 m<sup>2</sup> wurden im Berichtsjahre im ganzen 69.300 Stecklinge abgegeben (siehe S. 510); für die Instandhaltung dieser Anlage wurden vom k. k. Ackerbauministerium 300 K bewilligt.

## II. Alpine Versuche.

Auf den in nachstehender Tabelle angeführten alpinen Versuchsfeldern wurden die im Jahre 1890 begonnenen Futterbauversuche, welche sich hauptsächlich auf die Feststellung der Futtererträge, ferner die vegetativen Abänderungen einzelner für die alpinen Verhältnisse besonders wichtiger Gräser und Kleearten, sowie auf die Momente der Samengewinnung dieser Arten erstreckten, beziehungsweise auf die Reproduktion der alpinen Samen jener Futterpflanzen, welche sich durch die Versuche auf der Sandlingalpe besonders bewährt haben, auf größeren Parzellen unter Heranziehung der unmittelbar interessierten praktischen Alpwirte und mit Subvention des k. k. Ackerbauministeriums in Angriff genommen. Diese letztere Aktion war auch von Erfolg begleitet, indem von einigen landwirtschaftlichen Körperschaften besondere alpine Versuchsfelder in geeigneter Lage errichtet wurden, welche in der folgenden Zusammenstellung angeführt sind und für welche das k. k. Ackerbauministerium entsprechende Subventionen gewährt hat, unter der Bedingung, daß die sachliche Leitung dieser Versuche von der k. k. Samen-Kontrollstation geführt werde.

### 1. Alpine Versuchsfelder der k. k. Samen-Kontrollstation.

Von den in eigener Regie betriebenen alpinen Versuchsfeldern kommt derzeit nur der alpine Versuchsgarten auf der Sandlingalpe in Betracht, in welchem, wie aus den Tabellen 8 und 9 zu ersehen ist, die meisten Versuche durchgeführt worden sind. Wie bereits erwähnt, handelt es sich in erster Linie um das Studium der Samenkulturen der Alpenfutterpflanzen, welche hauptsächlich der Familie der Gramineen und Papilionaceen angehören.

Ferner wurde der Heranzucht neuer Alpenfutterpflanzen

aus Futterpflanzen und Unkrautgräsern der Ebene unter dem Einfluß des Alpenklimas<sup>1)</sup> wie bisher große Aufmerksamkeit zugewendet. Als besonders ertragreich erwiesen sich bisher die aus wildwachsenden Pflanzen gezüchteten alpinen Formen von Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*), des Knaulgrases (*Dactylis glomerata*), des weichhaarigen Hafers (*Avena pubescens*), der Hundsquecke (*Agropyrum caninum*), des späten Rispengrases (*Poa serotina*) etc.

Seit der Errichtung dieses Versuchsgartens wurden im ganzen 498 verschiedene Spezies von Futterpflanzen (235 Arten von Gräsern, 144 Spezies von Papilionaceen und 119 Arten aus anderen Pflanzenfamilien) und 36 Mischungen kultiviert.

Die alpinen Versuche wurden, seit dem Beginn derselben, vom Verfasser persönlich geleitet.

## 2. Alpine Versuchsfelder auf fremden Grundstücken, errichtet von landwirtschaftlichen Körperschaften.

1. Auf dem Hochschneeberg<sup>2)</sup> (Ochsenboden) in Niederösterreich, errichtet vom landwirtschaftlichen Kasino Puchberg im Jahre 1901 unter Leitung der k. k. Samen-Kontrollstation und Aufsicht des Kasinoobmannes, Bürgermeister Hans Stickler in Puchberg.

Dieses Versuchsfeld hat eine Größe von 4500 m<sup>2</sup> und ist in 41 Parzellen eingeteilt, und zwar 13 Parzellen à 240 m<sup>2</sup>, 8 Parzellen à 50 m<sup>2</sup> und 20 Parzellen à 10 m<sup>2</sup>. Mit den Kulturarbeiten wurde Mitte Juni begonnen und war der heurige Sommer für die Entwicklung der Kulturen ziemlich günstig. In einzelnen lückenhaften Beständen wurden Nachsaaten vorgenommen, so bei *Sanguisorba dodecandra*, *Plantago alpina* und *Plantago serpentina*. Neu angesät wurden *Agrostis rupestris* und *Festuca Halleri*. Dank der günstigen Witterung des heurigen Sommers wurden auch von einigen Spezies Samen geerntet, so: *Phleum alpinum* 800 g, *Poa violacea* 140 g, *Plantago montana* 100 g, *Trifolium badium* 5 g und *Trifolium nivale* 2 g.

2. Auf der Gschwendtalpe, 1200 m Meereshöhe, errichtet vom Vorarlberger landwirtschaftlichen Verein im Herbst 1902, unter der Leitung der k. k. Samen-Kontrollstation.

---

1) Siehe v. Weinzierl: Alpine Futterbauversuche. Wien 1902, bei W. Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung.

Von demselben: Ueber die Zusammensetzung und den Anbau der Grassamenmischungen. Publikation der k. k. Samen-Kontrollstation Nr. 871, V. Aufl., S. 36 und die daselbst zitierte Literatur, bei W. Frick, Wien 1908.

2) Mit Subvention des niederösterreichischen Landeskulturrates.



Im Herbst 1910 erhielt das Versuchsfeld eine Düngung mit Thomasmehl und Kainit.

Für die Entwicklung der Kulturen war nach dem eingelangten Berichte das Wetter im heurigen Jahre sehr ungünstig, indem auf starke Regengüsse im Frühjahr, die größtenteils die humose Erde wegschwemmten, ungemeine Trockenheit folgte, so daß zahlreiche Kulturen darunter sehr stark litten. An Samen wurden folgende Quantitäten geerntet: *Phleum alpinum* 2·2 kg, *Festuca rubra fallax* 1·0 kg, *Plantago alpina* 0·4 kg, *Poa violacea* 1·5 kg, *Festuca arundinacea* 1·5 kg, *Phleum Michellii* 0·3 kg, *Sanguisorba dodecandra* 0·25 kg, *Plantago montana* 0·16 kg, *Festuca rupicaprina* 0·25 kg, *Festuca duriuscula* 0·17 kg.

3. Auf der Trauneralpe, 1500 m Meereshöhe, errichtet durch die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft Salzburg im Jahre 1903 unter der Leitung der k. k. Samen-Kontrollstation und Aufsicht des Landesalpinspektors G. Hangel in Salzburg.

Anfangs Juni wurde im heurigen Jahre mit den Kulturarbeiten begonnen und war der Stand der Kulturen im allgemeinen ein befriedigender.

Von den Alpwiesenmischungen wurden 13·8, respektive 23·2 q Heu pro 1 ha geerntet.

Samen wurden von folgenden Spezies geerntet: *Festuca violacea*, *Festuca rupicaprina*, *Meum Mutellina*, *Plantago alpina*, *Plantago montana*.

4. Auf der Saualpe, 1400 m Meereshöhe, errichtet im Jahre 1903 durch Gutsbesitzer Rudolf Salzer in Höfl bei Friesach, Kärnten, unter Mitwirkung der k. k. Samen-Kontrollstation mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums, Z. 29926 ex 1902, genehmigt.

Nach dem eingelaufenen Berichte für das Jahr 1911 war der Stand der Kulturen im allgemeinen befriedigend. Der Garten erhielt Stallmistdüngung teils im Herbst 1910, teils im Frühjahr 1911. Neuansaatn wurden Mitte Mai vorgenommen mit folgenden Spezies: *Agrostis rupestris*, *Avena Scheuchzeri*, *Avena pubescens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rupicaprina*, *Festuca Scheuchzeri* und *Festuca violacea*, *Phleum medium*, *Phleum Michellii*, *Plantago alpina*, *Plantago montana* und *Plantago serpentina*, *Poa alpina*, *Poa sudetica*, *Trifolium badium* und *Trifolium noricum*.

5. Auf der Tonionalpe, Steiermark, 1700 m Meereshöhe, errichtet von der k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Wien. Versuchsleiter seit 1908 k. k. Forst- und Domänenverwaltung Wegscheid.

Nach dem eingelaufenen Berichte pro 1911 wurde im Frühjahr eine Düngung mit 100 kg Thomasmehl, 100 kg Kainit und 20 kg Kalidüngersalz vorgenommen. Neuangesät wurde eine Dauerwiesenmischung. Pikiert wurden die Kulturen von *Plantago serpentina*, *Plantago alpina* und Plan-

tago montana und Festuca rubra. Samen wurden von folgenden Arten geerntet: Poa violacea 3·60 kg, Poa alpina 0·8 kg, Festuca ovina 4·5 kg, Festuca rupicaprina 0·10 kg, Festuca rubra fallax 0·8 kg, Festuca trachyphylla 1·2 kg, Phleum alpinum 2·5 kg, Phleum Michellii 0·10 kg. Im allgemeinen war der Stand der Kulturen trotz des äußerst trockenen Sommers ein ziemlich guter.

6. Auf der Muntelelungalpe, errichtet von der k. k. Güterdirektion des Bukowinaer griechisch-orientalischen Religionsfonds Czernowitz im Jahre 1903. Versuchsleitung: k. k. Forst- und Domänenverwaltung in Stulpikany.

Nach dem eingelangten Berichte war der Stand der Kulturen im heurigen Jahre infolge kalten und regnerischen Wetters kein günstiger. Die Mischungen ergeben pro 100 m<sup>2</sup> 55 kg Heu. Samen wurden von folgenden Arten heuer gewonnen: Phleum alpinum, Phleum medium, Festuca pratensis, Arrhenatherum elatius, Festuca arundinacea, Festuca ovina duriuscula genuina, Festuca rubra, Poa serotina, Festuca rubra fallax, Dactylis glomerata, Poa alpina, Poa violacea, Festuca amethystina, Trifolium badium, Sanguisorba dodecandra, Agropyrum caninum, Festuca heterophylla, Poa sudetica, Koeleria cristata, Festuca rupicaprina und Avena pubescens. Infolge starker Verunkrautung würden sich im nächsten Jahre zahlreiche Neuansaatn als notwendig erweisen.

Auch in dem 1450 m hoch gelegenen und 225 m<sup>2</sup> großen alpinen Versuchsgarten auf dem Todorescul war der Stand der Kulturen ein befriedigender und wurden von folgenden Spezies Samen gewonnen: Plantago montana, Phleum Michellii, Festuca rupicaprina, Festuca Scheuchzeri, Festuca violacea und Festuca Halleri, welche gleich wie die obgenannten ebenfalls zu Einsaatn auf gerodeten Stellen der Alpweiden verwendet werden.

7. Auf der Kaunzalpe im Oextale bei Jenbach, errichtet im Jahre 1904 von der landwirtschaftlichen Landesanstalt in Rotholz unter Leitung des Alpinspektors Direktor A. Merk.

Der eine Versuchsgarten auf dem Hochläger liegt 1820 m über dem Meere und besitzt ein Ausmaß von 1470 m<sup>2</sup>, der zweite Versuchsgarten auf dem Niederläger, 1490 m hoch gelegen, hat einen Flächeninhalt von rund 1700 m<sup>2</sup>.

Die Versuchsgärten erhielten eine Herbstdüngung mit Stallmist und Jauche und pro 1 ha 450 kg Thomasmehl und 250 kg 40%iges Kalisalz. Der Stand der Kulturen war im heurigen Jahre ein ganz besonders günstiger und dementsprechend auch der Samenertrag ein außerordentlich hoher.

8. Auf der Weinmeisteralpe, errichtet vom Landeskulturrate für Oberösterreich im Jahre 1907. Versuchsleiter: Kultur-Oberingenieur des Landeskulturrates Lorenz Gassner.

Tabelle 8.

Alpine Versuchsfelder (mit Ende 1911).

Laufende Nr.	Name des Versuchsfeldes.	Errichtet im Jahre	Meereshöhe in m	Größe in m <sup>2</sup>	Anzahl der Parzellen		Anzahl der Kultur- versuche	
					1910	1911	1910	1911
a) In eigener Regie.								
1	Alpiner Versuchsgarten . . . . .	} Sand- lingalpe	1890	1400	4680			
2	Abrutschfl. a. Kritweg (I) . . . . .		1894	1350	800			
3	Sandlinggipfel . . . . .		1896	1716	200			
4	Waldgrabenwiese . . . . .		1903	800	2400			
b) Auf fremden Grundstücken.								
5	Hochschneeberg, N.-Oe. . . . .	1901	1800	4500	41	41	20	14
6	Gschwendtalpe, Vorarlberg . . . . .	1902	1200	1000	16	16	16	16
7	Traunalpe, Salzburg . . . . .	1903	1550	1000	16	16	16	16
8	Saualpe, Kärnten . . . . .	1903	1400	6000	30	30	30	30
9	Tonionalpe, Steiermark . . . . .	1903	1700	2340	26	26	15	15
10	Muntelelungalpe, Bukowina . . . . .	1903	1150	5700	25	25	23	23
11	Todorescul, Bukowina . . . . .	1903	1450	225	11	11	11	11
12	Niederläger-Kaunzalpe, Tirol . . . . .	1904	1490	1700	311	—	311	—
13	Hochläger-Kaunzalpe, Tirol . . . . .	1904	1820	1470	311	—	311	—
14	Weinmeisteralpe, Ob.-Oe. . . . .	1907	1350	7200	15	15	15	15
15	Grabneralpe, Steiermark . . . . .	1908	—	719	—	—	—	2
16	Erlhofplatte, unt. Garten, Salzburg	1909	1330	2736	18	20	12	17
17	„ oberer Garten . . . . .	1909	1350	11088	12	12	2	11

Nach dem eingelaufenen Berichte des Genannten war der Stand der Kulturen im heurigen Jahre im allgemeinen günstig; die beiden Alp-wiesenmischungen I und II gaben einen Heuertrag von 31 kg, beziehungs-weise 25 kg pro 100 m<sup>2</sup>.

Samen wurden von folgenden Spezies geerntet: *Agrostis rupestris* und *Agrostis stolonifera*, *Trifolium badium*, *Plantago alpina* und *Plantago montana*, *Dactylis glomerata*, *Phleum alpinum* und *Poa serotina*. Die im Vorjahre geernteten Samen wurden zu Ansaaten in den geschwendeten Weideflächen der Weinmeisteralpe verwendet.

9. Auf der Grabneralpe, errichtet von der Landesschule für Alpwirtschaft Grabnerhof bei Admont in Steiermark im Jahre 1908.

Dieses Versuchsfeld umfaßt einen Flächenraum von 719 m<sup>2</sup>. Nachdem im Jahre 1909 weißer Senf, im Jahre 1910 Kartoffel und Stoppelrüben gebaut worden waren, wurden im Berichtsjahre nach einer entsprechenden Stallmistdüngung die ersten Ansaaten mit Gräsern vorgenommen, und zwar zunächst: *Festuca rubra fallax* und *Poa violacea* und war der Stand der Kulturen ein verhältnismäßig guter.

Tabelle 9.

Anzahl der Kulturarbeiten, Ernten etc. auf den  
alpinen Versuchsfeldern im Jahre 1911.

Laufende Nr.	G e g e n s t a n d	Sandlingalpe	Sandlinggrüpfel	Almfeldeln	Krit (Rutschfläche)	Stöckelwiese
1	Ansaaten . . . . .	23	—	—	—	—
2	Pikierungen . . . . .	29	—	—	—	—
3	Anpflanzungen von wildwachsenden Exemplaren . . . . .	—	—	—	—	—
4	Heuproben zur chemischen, resp. botani- schen Analyse . . . . .	85	—	3	16	8
5	Futterproben zur Ertragsbestimmung . .	13	—	1	16	4
6	Samenernten . . . . .	228	1	—	—	—
7	Proben zu den Selektionsversuchen . .	12	—	—	—	—

10. Auf der Erhhofplatte gegenüber Zell am See, er-  
richtet im Jahre 1909 von der Alpkommission im Herzogtum  
Salzburg, unter der Leitung der k. k. Samen-Kontrollstation  
und Aufsicht des Landes-Alpinspektors G. Hangel in Salzburg.

Diese beiden Versuchsgärten umfassen ein Areal von 1·3824 *ha* und  
bestehen aus einem unteren Samengarten von 0·2736 *ha* zum Zwecke  
der Vermehrung von Akklimatisationssamensorten und einem oberen Samen-  
garten von 1·1088 *ha* zur Gewinnung von alpinen Grassorten. Im Be-  
richtsjahre wurden folgende Arten angebaut: 1. Im unteren Samengarten:  
*Agrostis rupestris* 300 *g*, *Plantago serpentina* 330 *g*, *Avena pubescens* 300 *g*,  
*Poa alpina* 500 *g*. 2. Im oberen Garten: *Plantago alpina* 850 *g*, *Plantago*  
*montana* 500 *g*, *Festuca violacea* 300 *g*, *Trifolium badium* 600 *g*, *Festuca*  
*rubra fallax* 7000 *g*, *Festuca pratensis* 1000 *g*, *Phleum alpinum* 1500 *g*, *Poa*  
*violacea* 2000 *g*, *Festuca rupicaprina* 400 *g*, *Phleum medium* 500 *g*. Die  
Gärten erhielten eine Kompostdüngung, und zwar pro 1 *ha* 200 *kg* 40%iges  
Kalisalz, 450 *kg* Superphosphat und 100 *kg* Chilisalpeter.

Der Stand der Kulturen war trotz der großen Trockenheit  
ein verhältnismäßig sehr guter und wurden zum Teil sogar  
schon von den vorjährigen Ansaaten Samen geerntet.

Tabelle 10.

# Verschiebung der phänologischen Phasen einzelner Kulturen im alpinen Versuchsgarten während der Vegetationszeit im Jahre 1911.

Der heiße Sommer dieses Jahres mit Monatsmitteln über den Durchschnitt blieb auch nicht ohne deutlichen Einfluß auf die phänologischen Phasen und sind bei einzelnen Spezies die Differenzen in der Blüte und Samenreife, im Vergleich zum achtjährigen Durchschnitt, ziemlich bedeutend, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Laufende Nr.	Name der Spezies	Dauer des Blühens		Phasen- differenz	Dauer der Samenreife		Phasen- differenz	Wärmesumme in °C					
		1893 bis 1900	1911		Dauer der Samenreife			bis zur Blüte			bis zur Samenreife		
					1893 bis 1900	1911		1893 bis 1900	1911	Differenz	1893 bis 1900	1911	Differenz
1	Arrhenatherum elatius .	18./7.	13./7.	+ 5	18./8.	3./8.	+ 15	1188	1171	— 17	1756	1803	+ 47
2	Festuca arundinacea .	11./8.	31./7.	+ 11	17./9.	31./8.	+ 17	1730	1716	— 14	2425	2610	+ 185
3	Festuca pratensis . . .	25./7.	20./7.	+ 5	8./9.	26./8.	+ 13	1348	1385	+ 37	2343	2466	+ 123
4	Festuca rubra fallax . .	29./7.	23./7.	+ 6	4./9.	22./8.	+ 13	1441	1476	+ 35	2212	2351	+ 139
5	Phleum alpinum . . . .	16./7.	12./7.	+ 4	2./9.	19./8.	+ 14	1142	1142	—	2113	2264	+ 151
6	Phleum medium . . . .	15./8.	10./8.	+ 5	24./9.	10./9.	+ 14	1818	2005	+ 187	2594	2822	+ 228
7	Phleum Michelii . . . .	28./7.	22./7.	+ 6	15./9.	6./9.	+ 9	1418	1446	+ 28	2438	2737	+ 299
8	Poa violacea . . . . .	20./7.	12./7.	+ 8	25./8.	9./8.	+ 16	1234	1142	— 92	2000	1976	— 24
9	Trifolium badium . . .	7./7.	1./7.	+ 6	11./8.	31./7.	+ 11	935	809	— 126	1740	1716	— 24



Zu sämtlichen Neuanpflanzungen auf den vorbenannten alpinen Versuchsgärten wurden die erforderlichen Samenmengen aus dem alpinen Samenvorrat der k. k. Samen-Kontrollstation, beziehungsweise lebende Pikierpflanzen von dem alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe beigelegt.

Schließlich wurden im Berichtsjahre an nachfolgende Versuchsansteller über deren besonderes Ansuchen folgende Samenarten und Pikierpflanzen vom alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe abgegeben:

1. Prof. Alessandro Trotter in Avellino, Italien: *Festuca rupicaprina*, *Phleum Michelii*, *Agropyrum caninum*, *Trifolium pratense* perenne, *Plantago serpentina*, *Sanguisorba dodecandra*.

2. F. Briôt, Conservateur des eaux et forêts in Aurillac, Frankreich: *Hierochloa borealis* und *Phleum Michelii*.

3. Dr. S. Uimansky, Assistent an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien: *Meum Mutellina*, *Plantago alpina*, *Poa alpina*.

4. Königlich bayerische agrikultur-botanische Anstalt in München: *Agrostis rupestris*, *Avena pubescens*, *Avena sempervirens*, *Crepis montana*, *Festuca Halleri*, *Festuca pumila*, *Festuca rubra fallax*, *Festuca rupicaprina*, *Festuca spadicea*, *Festuca violacea*, *Gaya simplex*, *Heracleum sibiricum*, *Hieracium aurantiacum*, *Leontodon pyrenaicus*, *Phleum medium*, *Plantago alpina*, *Plantago montana*, *Plantago serpentina* und *Sanguisorba dodecandra*.

5. Dr. Karl Holy in Stepanowic bei Klattau in Böhmen je 20 schöne große Stöcke von: *Agropyrum caninum*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra fallax*, *Meum Mutellina*, *Phleum medium*, *Plantago serpentina* und *Sanguisorba dodecandra*, ferner 20 g Samen von *Meum Mutellina*.

6. Dr. K. Popovic, Ing., Agronome der Station Agronomique de l'Etat in Belgrad: *Sanguisorba dodecandra*, 250 Stück Pikierpflanzen.

7. Für die Futterbauversuchsgärten auf dem k. k. Kraglgute bei Mitterndorf je 3 bis 10 Stöcke von: *Avena Scheuchzeri*, *Festuca ampla*, *Festuca Fenas*, *Festuca sulcata*, *Festuca vaginata*, *Poa badensis*, *Poa firmula*, *Poa podolica*, *Poa polonica*, *Poa caesia glauca*, *Poa Rhemannii*, *Poa versicolor*, *Trifolium caespitosum*, *Trisetum distichophyllum*, *Trisetum subspicatum* und von *Poa violacea* 350 Stück, von *Sanguisorba dodecandra* 800 Stück.

### III. Streuwiesenversuche.

Ueber die vom Vorarlbergischen Landwirtschaftsvereine bei Johann Sähli in Burs angelegte Streuwiese ist heuer kein Bericht eingelaufen.

Die erzielten Erfolge der in Tullnerbach angelegten Streuwiesen-Kulturversuche waren befriedigend. Die Pachtung dieses Beispielfeldes wird vom landwirtschaftlichen Bezirks-

verein nicht mehr erneuert werden, da der Verpächter, beeinflusst durch die jetzt hohen Erträge dieses Objektes, den Pachtzins unverhältnismäßig hoch gesteigert hat.

#### IV. Getreidezüchtungs- und Anbauversuche.

Mit der Durchführung dieser Versuche wurde, wie bisher, der Abteilungsleiter Inspektor Gustav Pammer betraut.

##### A. Versuche im Versuchsgarten in Melk.

In diesem Versuchsjahre waren: 2 Schläge mit 1800 m<sup>2</sup>, beziehungsweise 1200 m<sup>2</sup> Flächeninhalt mit Wintergetreide, 2 Schläge mit 1800 m<sup>2</sup>, beziehungsweise 1200 m<sup>2</sup> mit Sommergetreide, 2 Schläge mit 1800 m<sup>2</sup>, beziehungsweise 600 m<sup>2</sup> mit Mischling, 2 Schläge mit 1800 m<sup>2</sup>, beziehungsweise 1200 m<sup>2</sup> mit Kartoffeln, 1 Schlag mit 600 m<sup>2</sup> mit französischem Raygras, 4 Außenschläge mit zusammen 1200 m<sup>2</sup> mit Klee- und Graskamenkulturen bestellt.

Auf den vorstehend erwähnten 4 Getreideschlägen kamen folgende Versuche zur Ausführung:

a) Anbauversuche auf Parzellen von je 25 bis 50 m<sup>2</sup> Größe mit 16 Weizensorten (zum Teil fremdländischen Zuchtsorten), mit 16 Roggensorten (darunter 8 Zuchtformen des veredelten Melker Roggens), mit 13 Gerstensorten (darunter 6 Loosdorfer Reinzuchten), 5 Hafersorten, 3 Sommerroggensorten, 7 Sommerweizensorten (darunter 3 inländische und 4 fremdländische) und außerdem auf 26 Parzellen von je 1 m<sup>2</sup> Größe diverse argentinische Sämereien, und zwar 18 Weizensorten, 3 Gerstensorten, 2 Hafersorten, 4 Maissorten und je 1 Lein- und Rapssorte.

b) Züchtungsversuche mit Roggen, Roggenkreuzungen und Landweizen, und zwar:

1. Individualanzuchten (Stammbaumzüchtung) mit verschiedenen Formen des Melker Landroggens, zum Teil in Isolierhäuschen zum Schutze vor Fremdbestäubung auf 37 Pedigreeparzellen, mit Manker Landweizen (rot und weißspelzige Formen) auf 68 Pedigreeparzellen.

2. Roggenkreuzungen zwischen Prof. Heinrich- und Petkuser-Roggen auf 17 Pedigreeparzellen.

3. Roggenkornvererbungsversuche auf 15 Pedigreeparzellen.



4. **Elitevermehrungen** (1. Vermehrungsgeneration nach dem Prinzip der Linienzucht):

a) von veredeltem Melker Landroggen und Petkuser-Roggen und einigen Roggenkreuzungen auf 21 Parzellen,

b) von veredeltem Manker Landweizen auf 21 Parzellen.

5. **Versuche mit Sommerweizen** über die Vererbung der Kornqualität, Mehligkeit und Glasigkeit auf 42 Parzellen.

6. **Versuche mit Hafer** zur Feststellung der Zuchttauglichkeit des Außen-, Innen- und Mittelkornes auf 43 Parzellen.

7. **Versuche mit Weizenspaltern** auf 53 Parzellen.

**B. Vergleichende feldmäßige Anbauversuche<sup>1)</sup>** unter Mitwirkung von praktischen Landwirten zur Prüfung der Leistung fremder Sorten und gewisser in der betreffenden Oertlichkeit einheimischer Sorten (Standardsorten).

Die Versuchsparzelle für jede Sorte und der zum Vergleiche herangezogenen Wirtschaftssorte betrug 1080 bis 720 m<sup>2</sup>.

Es kamen folgende Versuche mit Sommersorten in Ausführung, und zwar:

a) **Mit Gerste.**

Bei Theodor Lang in Langenlebarn, mit 7 Sorten; bei Anton Drummler in Zeiselmauer, mit 3 Sorten; bei Rudolf Buchinger in Staasdorf, mit 3 Sorten; bei Johann und Anton Doppler in Staasdorf, mit 2 Sorten; bei Franz Barth in Atzelsdorf, mit 3 Sorten; bei Leopold Lehrbaum in Frauenhofen, mit 3 Sorten; bei Alois Ginsthofer in Langenrohr, mit 4 Sorten; bei Johann Reither in Langenrohr, mit 4 Sorten; bei Anton Steinhöck in Röhrenbach, mit 3 Sorten; bei Matth. Schuster in Bruck a. L., mit 6 Sorten; bei Johann Eckl und Leopold Eichinger in Groß-Rust, mit je 3 Sorten; bei Franz Waldhäusl in Pottenbrunn, mit 10 Sorten; bei Josef Holler in Tattendorf, mit 6 Sorten; bei Leopold Figl in Michelndorf, mit 8 Sorten; bei Johann Huber in Schwadorf, mit 8 Sorten; bei der Gutspachtung Altprerau-Mitterhof, mit 8 Sorten; bei der Stiftsökonomie in Melk, mit 6 Sorten; bei der Ackerbauschule in Feldsberg, mit 7 Sorten; bei der Gutsverwaltung Ebendorf, mit 6 Sorten;

---

<sup>1)</sup> Für diese von der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien begonnene Aktion zur Hebung des Getreidebaues in Niederösterreich, deren Durchführung der k. k. Samen-Kontrollstation übertragen wurde, hat das k. k. Ackerbauministerium und der niederösterreichische Landtag eine besondere Subvention dem Landeskulturrate für Niederösterreich bewilligt.

bei der k. k. Staatsdomäne Weinzierl-Wolfpassing zu Rottenhaus, mit 8 Sorten; bei Georg Wieninger in Otterbach-Schärding, mit 4 Sorten.

*b) Mit Hafer.*

Bei der k. k. Staatsdomäne Weinzierl-Wolfpassing zu Rottenhaus, mit 3 Sorten und bei Johann Vogler in Starrein, mit 3 Sorten.

*c) Mit Roggen.*

Bei Leopold Figl in Michelndorf, mit 2 Sorten; beim Pfarramt Gettsdorf bei Ziersdorf, mit 2 Sorten und an der Stiftsökonomie in Seitenstetten, mit 2 Sorten.

*d) Mit Weizen.*

An der gräfl. Piattischen Gutsverwaltung in Loosdorf und der k. k. Staatsdomäne Weinzierl-Wolfpassing zu Rottenhaus, mit 2 Sorten.

**C. Getreide-Demonstrationsversuche.**

Auf Grund eines Ansuchens beim Landeskulturrate für das Erzherzogtum Oesterreich unter der Enns kamen endlich, über Wunsch der vorgenannten Behörde, durch die k. k. Samen-Kontrollstation Getreide-Demonstrationsversuche mit den Loosdorfer Gerstensorten Thaya, Zaya und Laa, 1 Waldviertler Hafersorte, 1 Waldviertler Sommerroggensorte, 1 Loosdorfer und 1 Otterbacher Winterweizensorte, sowie 1 Loosdorfer Winterroggensorte im Vergleich mit der betreffenden Wirtschaftssorte als Standardsorte, bei nachbenannten landwirtschaftlichen Korporationen, beziehungsweise Landwirten zur Ausführung, und zwar:

*a) Mit Winterroggen.*

Bei Anton Stocker in Pleißing, bei Adolf Eckel in Unterretzbach, bei Josef Linus in Puch, beim landwirtschaftlichen Kasino Litschau bei 7 Versuchsanstellern, bei Franz Schäffer in Watzelsdorf, beim landwirtschaftlichen Kasino Eisgarn bei 46 Versuchsanstellern.

*b) Mit Winterweizen.*

Bei Anton Stocker in Pleißing, bei Anton Drummmler in Zeiselmauer und beim landwirtschaftlichen Kasino Eisgarn bei 10 Versuchsanstellern.

*c) Mit Sommerroggen.*

Bei Martin Buchinger in Klein Pertholz, bei Michael Göll in Fraberg, beim landwirtschaftlichen Kasino Eggern bei 6 Versuchsanstellern

beim landwirtschaftlichen Kasino Ruders bei 4 Versuchsanstellern und bei der n. ö. Landes-Ackerbauschule Edelhof.

*d) Mit Gerste.*

Bei Albert Resch in Zwischenbrunn, bei Ignaz Krendl in Hürm, bei Johann Mehlstaub in Kottlingbrunn, beim landwirtschaftlichen Kasino Unter-Retzbach bei 2 Versuchsanstellern, beim landwirtschaftlichen Kasino Regelsbrunn bei 1 Versuchsansteller.

*e) Mit Hafer.*

Bei Martin Buchinger in Klein Pertholz, bei Michael Göll in Fraberg, beim landwirtschaftlichen Kasino Eggern bei 6 Versuchsanstellern, beim landwirtschaftlichen Kasino Ruders bei 4 Versuchsanstellern, beim landwirtschaftlichen Kasino Unter-Pertholz bei 1 Versuchsansteller, bei Albert Resch in Zwischenbrunn, bei Josef Trettenhalm in Klein-Rötz, bei Michael Zwanzinger in Enzersfeld, beim landwirtschaftlichen Kasino Unter-Retzbach 1 Versuchsansteller.

Weiters kamen noch über Wunsch des Landeskulturrates für das Erzherzogtum Oesterreich unter der Enns Versuche mit Gerste, Hafer und Sommerroggen zur Einbürgerung guter inländischer Zuchtsorten in Ausführung, und zwar:

a) Mit den Gerstensorten Loosdorfer Thaya, Zaya und Laa, zusammen 1974 kg bei 43 Landwirten,

b) mit Waldviertler Hafer, 1822 kg bei 52 Landwirten,

c) mit Waldviertler Sommerroggen, 875 kg bei 25 Landwirten.

D. Anlage von Zuchtstellen in Niederösterreich unter Mitwirkung von praktischen Landwirten zur Prüfung der Veredlungsfähigkeit von Landsorten und Einbürgerung der Saatgutzüchtung.

Die nachstehende Tabelle 12 enthält die Zusammenstellung über die in Niederösterreich im Betrieb gestandenen Zuchtstellen mit Angabe der in Zucht befindlichen Getreidearten, beziehungsweise Sorten und der in Ausführung gekommenen züchterischen Maßnahmen.

Die 12 Zuchtstellen in Niederösterreich (Tabelle 12, Nr. 1 bis 12) standen im unmittelbaren Betriebe der Samen-Kontrollstation und wurden die Beobachtungen an den einzelnen Zuchtstellen von dem örtlichen Leiter nach dem in den Zuchtprotokollen angegebenen Schema ausgeführt und die Entnahme der Zuchtpflanzen nach den von den Organen der Abteilung I gegebenen Weisungen vorgenommen.

Die wissenschaftliche Untersuchung der Auslesepflanzen wurde an der Samen-Kontrollstation vorgenommen und auf Grund dieser Untersuchung, ferner der konstatierten Leistung (Ertragsbestimmungen an Korn und Stroh) und Abstammung, aus diesem Auslesemateriale die eigentlichen Zuchtpflanzen ausgewählt. Der Kornertrag dieser Zuchtpflanzen kam dann stammbuchweise geordnet und versehen mit der Stammbuchnummer an die Zuchtstelleninhaber hinaus, welche den Anbau nach der ihnen von hier aus erteilten „Instruktion“ im Zuchtgarten, nach dem Isolationsprinzip, auf Pedigreeparzellen vornahmen.

Einigen Zuchtstelleninhabern wurden für die Durchführung der Zucharbeiten und die damit verbundenen Mehrleistungen aus der für diesen Zweck dem niederösterreichischen Landeskulturrate zur Verfügung stehenden Subvention Kulturkostenbeiträge gegeben.

#### **E. Züchterische Tätigkeit an anderen Saatzuchtwirtschaften und Zuchtstellen.**

Dieselbe betraf auf Grund eines an die Anstaltsdirektion gerichteten Ansuchens die Unterstützung der züchterischen Bestrebungen durch Rat und Tat und Aufarbeitung des Zuchtmateriales an den folgenden (siehe Tabelle 12, Nr. 13 bis 22) Oertlichkeiten, beziehungsweise Gutsinhabungen.

1. Saatgutzüchtung in Otterbach bei Schärding, Oberösterreich. Oertlicher Zuchtleiter Hans Murauer, Wirtschaftsassistent. An dieser Zuchtstelle gelangten außerdem vergleichende feldmäßige Anbauversuche in Ausführung, und zwar mit den Gerstensorten Loosdorfer Thaya, March und Hanna Pedigree.

2. Saatgutzüchtung der Ritter v. Boschanschen Gutsverwaltung in Achleiten (Post Rohr), Oberösterreich. Oertlicher Zuchtleiter Gutsverwalter F. Schmidt.

3. Landes-Ackerbauschule in Ritzlhof, Oberösterreich, mit Roggen, Weizen und Hafer. Oertlicher Zuchtleiter Direktor F. Heger.

4. Oekonomie des Stiftes Schlägl, Oberösterreich, mit Roggen und Hafer. Oertlicher Zuchtleiter Hochwürden Schaffner P. Isfried Hilber.

5. Am Weidegute Kaltenberg, Post Mönichdorf, Oberösterreich, mit Winterroggen, Sommerroggen und Hafer. Oertlicher Zuchtleiter Verwalter J. Höftberger.

6. Saatgutzüchtung der fürstlich Schwarzenbergischen Domäne in Protivin, Böhmen. Oertlicher Zuchtleiter Hans Rathay.

7. Saatgutzüchtung der fürstlich Schwarzenbergischen Domäne in Postelberg - Großlippen, Böhmen. Oertlicher Zuchtleiter Verwalter Richard Wondra.

8. Saatgutzüchtung der Exz. Dr. G. Schreinerschen Gutsverwaltung in Oberstankau - Nemelkau, Böhmen. Oertlicher Zuchtleiter Oberverwalter Sigismund Wohlrab.

9. Saatzuchtstelle des landwirtschaftlichen Bezirksvereines Friedland, Böhmen. Oertlicher Zuchtleiter Direktor der landwirtschaftlichen Lehranstalt in Friedland F. Toch und Fachlehrer Karl v. Praxa.

10. Zuchtstelle des landwirtschaftlichen Bezirksvereines in Duppau, Böhmen, mit Hafer. Oertlicher Zuchtleiter Fachlehrer L. Marchal der landwirtschaftlichen Winterschule Duppau.

Die Aufarbeitung des Zuchtmateriales an der Saatgutzüchtung in Otterbach bei Schärding, Tab. 12, Nr. 13, geschah in dem an dieser Stelle eigens eingerichteten Getreidezuchtlaboratorium, von den übrigen hier ausgewiesenen Zuchtstellen, beziehungsweise Saatgutzüchtungen hingegen wieder im Getreidezuchtlaboratorium der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien.

#### F. Neu eingeleitete Züchtungen.

In diesem Berichtsjahre wurde eine neue Roggenzüchtung bei Joh. Fitzinger in Ullrichs Nr. 26, Post Kirchberg a. Walde, Niederösterreich, eingeleitet, ferner wurde im Einvernehmen mit dem Landeskulturrate für Kärnten, nach dem Vorbilde in Niederösterreich, eine Getreidezuchtaktion begonnen, für welchen Zweck bereits ein Zuchtgarten in Maria Saal bei Klagenfurt im Herbst 1911 zur Anlage kam mit Feldauslesematerial aus verschiedenen Kärntner Landroggensorten und eine Reihe von orientierenden Anbauversuchen mit Zuchtroggen von niederösterreichischen Zuchtstellen und mit Zuchtweizen von Oberösterreich in Ausführung kamen.

#### G. Laboratoriumsarbeiten.

An Getreideproben, welche zumeist von den Ernten der Anbauversuche herrührten, gelangten 303 Proben zur Untersuchung, welche 1566 Einzelbestimmungen notwendig machten.

Saatzuchtstellen im Jahre 1911.

Tabelle 12.

Laufende Zahl	Zuchtstelle	Zuchtstellen- inhaber	Getreideart in Veredlung	Individual- anzuchten (Zahl der eben im Zuchtgarten)	Feldmäßige Vermehrung		
					Elitesaaten (Zahl der Stämme in 1. feldmäßiger Vermehrung)	Edelkorn- saaten (Zahl der Stämme in 2. feldmäßiger Vermehrung)	Absaaten (Zahl der Stämme in 3. und 4. feld- mäßiger Ver- mehrung)
1	Melk a. D.	Stiftsökonomie Melk	Roggen, einheim.	69	2	1	2
2	Edelhof bei Zwetl	N.-ö. Landes- ackerbauschule	" "	53	1	1	1
3	Pottenbrunn a. d. Westbahn	Gutspächter Fr. Waldhäusl	Hafer (Waldviertler)	195	—	—	—
4	Weißenalbern b. Kirchberg a. W.	Gutspächter Fr. Waldhäusl	Roggen, einheim.	53	1	1	3
5	dto.	Franz Böck	Gerste, "	145	—	11	9
6	Wolfsbach b. St. Peter i. Au	Joh. Anderl	Roggen, "	12	1	1	1
7	Bruck a. L.	Joh. Handlbichler	" "	16	1	1	1
8	Purgstall a. E.	Landw. Bezirks- verein	" "	4	1	1	1
9	Rottenhaus b. Wieselburg a. E.	Max Fasching, Gutspächter	" "	41	1	1	3
10	Theresienfeld	Karl Klička	Roggen	63	1	—	—
11	dto.	Josef Haiden	Hafer	44	—	—	—
12	Hirschbach	Landw. Kasino (Johann Schuh)	Roggen	126	—	—	—
			Hafer	108	—	—	—
			Sommerweizen	82	—	—	—
			Hafer	93	—	—	—
			Roggen	175	—	—	—
			"	96	—	—	—
			Hafer	135	—	—	—

13	Otterbach (Schärding, Ob.- Oest.)	G. Wieninger	Winterweizen (6 Sorten) Winterroggen (4 Sorten) Sommergerste (2 Sorten) Wintergerste (1 Sorte) Sommerhafer (3 Sorten)	140 82 68 21 100	45 30 29 15 44	20 8 20 11 19	12 5 7 1 18
14	Achleiten- Rohr (O.-Oe.)	Ritter v. Boschan- sche Gutsverwaltg.	Weizen, u. zw. Landweizen Teversonweizen Hafer, einheim.	43 19 127	20 8 14	12 — 12	5 — 9
15	Ritzlhof (Ob.-Oesterr.)	Ob.-ö. Landesacker- bauschule	Weizen Roggen Hafer	54 57 87	— — 24	— — 10	— — —
16	Weidegut Kal- tenberg bei Mönichdorf (Ob.-Oesterr.)	J. Höftberger, Verwalter	Roggen Hafer Sommerroggen	55 123 4	1 20 —	— — —	— — —
17	bei Schlägl (Ob.-Oesterr.)	Stiftsökonomie	Roggen Hafer	59 54	1 28	— —	— —
18	Protivin (Böhmen)	Fstl. Schwarzen- bergische Domäne	Roggen (3 Sorten) Weizen (7 Sorten) Gerste einheim.	136 79 52	17 43 23	8 22 17	6 11 5
19	Postelberg (Böhmen)	Fstl. Schwarzen- bergische Domäne	Weizen, u. zw. Sommerwechselweizen Winterwechselweizen Gerste	55 61 56	19 21 22	12 13 14	7 7 5
20	Friedland (Böhmen)	Land- u. forstwirt- schaftlicher Bezirksverein	Roggen, u. zw. Olbersdorfroggen Petkuserroggen, akklim. Hafer	63 15 130	1 — —	— — —	— — —
21	Nemelkau (Böhmen)	Dr. G. Schreiner- sche Gutsverwaltg.	Roggen, u. zw. Böhmerwald Petkuser, akklim. Hafer (Böhmerwald)	38 3 50	6 — 17	— — 8	— — —
22	Duppau	Landw. Bezirks- verein	Hafer	90	60	—	—

Den Hauptanteil der Laboratoriumsarbeiten bildete aber die wissenschaftliche Aufarbeitung der Zuchtpflanzen von den örtlichen Getreidezuchtgärten in Niederösterreich und den auswärtigen Zuchtstellen zum Zwecke der Feststellung des Züchtungserfolges und ihrer Zuchttauglichkeit und die Aufarbeitung des Zuchtmaterials von den im Melker Versuchsfelde ausgeführten Züchtungsversuchen. Im ganzen gelangten 6023 Zuchtpflanzen zur vollständigen botanischen Untersuchung, welche nicht weniger als 28.214 Einzelbestimmungen (Typenbestimmungen, Messungen, Wägungen etc.) notwendig machten.

#### V. Feldversuche mit anderen Kulturpflanzen.

##### a) Leinmusterfelder und Leinsaatgutabgabe.

Die seit dem Jahre 1898 von der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Wien begonnenen und nunmehr durch den niederösterreichischen Landeskulturrat eingeleiteten und unter Mitwirkung der k. k. Samen-Kontrollstation durchgeführten vergleichenden Leinbauversuche und die Anlage von Leinmusterfeldern wurden im Berichtsjahre fortgesetzt und mit der Durchführung derselben seitens der Direktion der h. a. Hilfsassistent Dr. L. Felsing betraut.

Es wurden im ganzen 37 Leinmusterfelder mit je  $\frac{1}{8}$  Joch angelegt und hierzu den Versuchsanstellern das notwendige Saatgut umsonst beigestellt. Von einer Zuwendung von Kunstdünger und Kulturkostenbeiträgen mußte infolge der Beschränktheit der vorhandenen Geldmittel abgesehen werden. Als Saatgut für die Leinmusterfelder kam nur Original Perner Leinsame zum Anbau.

Außerdem wurde noch Leinsaatgut in guter Qualität (Original Perner) an die unten angeführten landwirtschaftlichen Vereine aus der für diesen Zweck dem niederösterreichischen Landeskulturrat zur Verfügung stehenden Staatssubvention unentgeltlich abgegeben.

Ueber die im Berichtsjahre angelegten Leinmusterfelder und die diesjährige Abgabe von Leinsaatgut gibt die Tabelle 13 die näheren Aufschlüsse.



Tabelle 13.

Leinmusterfelder und Leinsaatgutabgabe im Jahre 1911.

Laufende Zahl	Ort und landwirts- schaftliche Vereine	Anzahl der Ver- suchsanstalten, bzw. Beteiligten	Aufgewendetes Saatgut in kg	Gesamtfläche in Joch	Bemerkung
			Original- Pernauer		
A. Leinmusterfelder:					
1	Allentsteig (landw. Kasino) . . . . .	1	15	$\frac{1}{8}$	Für je $\frac{1}{8}$ Joch
2	Haugschlag (landw. Kasino) . . . . .	11	160	$1\frac{3}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
3	Leopoldsdorf (landw. Kasino) . . . . .	6	80	$\frac{6}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
4	Pfaffenschlag (landw. Kasino) . . . . .	6	80	$\frac{6}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
5	Unserfrau (landw. Kasino)	6	80	$\frac{6}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
6	Wielings (Schulleitung) .	6	80	$\frac{6}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
7	Wolfsbach (Josef Lins- bauer) . . . . .	1	15	$\frac{1}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
Summe . . . .		37	510	$4\frac{5}{8}$	
B. Leinsaatgut- abgabe:					
8	Eggern (landw. Kasino) .	6	80	$\frac{6}{8}$	Für je $\frac{1}{8}$ Joch
9	Ehrenhöbarten (Michael Berger) . . . . .	1	20	$\frac{1}{5}$	" " $\frac{1}{5}$ "
10	Eisgarn (landw. Kasino) .	16	240	2	" " $\frac{1}{8}$ "
11	Hirschbach (Joh. Schuh) .	1	20	$\frac{1}{5}$	" " $\frac{1}{5}$ "
12	Langschlag (landw. Kasino) . . . . .	20	240	$2\frac{1}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
13	Maria Gebirg (Anton Schmid) . . . . .	1	10	$\frac{1}{10}$	" " $\frac{1}{10}$ "
14	Ruders (landw. Kasino) .	6	80	$\frac{6}{8}$	" " $\frac{1}{8}$ "
Summe . . . .		51	690	$6\frac{1}{8}$	
Gesamtsumme . . . .		88	1200	$11\frac{1}{8}$	

b) Züchtungs- und Anbauversuche mit Kartoffel- und Maissorten.

Diese durch den niederösterreichischen Landeskulturrat auf Antrag des Referenten im Jahre 1907 begonnenen Versuche, für welche eine Staats- und Landessubvention erwirkt und zu deren Durchführung die k. k. Samen-Kontrollstation herangezogen wurde,

bezwecken der Hauptsache nach eine Veredlung, beziehungsweise Sortenreinzucht der wertvollen einheimischen, lokalen Kartoffel- und Maissorten, sowie auch durch Ausführung von vergleichenden Anbauversuchen (Tab. 14 bis 20) die Erprobung von fremden Sorten dieser, speziell für das Steinfeld und Marchfeld so wichtigen beiden Kulturpflanzen.

Bei den Kartoffelzüchtungsversuchen (speziell in Sollenau am Steinfeld) handelt es sich in erster Linie um die Veredlung und Gewinnung von Elitesaatgut der einheimischen gelben und weißen Landsorte (am Steinfeld), sowie einiger importierter neuer Sorten, speziell in bezug auf Frühreife durch Auslese nach Reifezeit, ferner um Gewinnung und Vermehrung von Elitesaatgut stärkereicher Fabrikskartoffelsorten durch Auslese nach Stärkegehalt der Knollen, endlich um Bastardierungsversuche (durch künstliche Befruchtung) der einheimischen weißen und gelben Landsorte mit hierzu geeigneten importierten neuen Sorten.

Ebenso wird bei den Maiszüchtungsversuchen die Veredlung der einheimischen gelben Landsorte (sogenannte Theresienfelder) angestrebt, und zwar durch Zuchtwahl auf Grund von einzelnen Kolben: Auswahl nach Frühreife und Zahl der Kolben an einer Pflanze, beziehungsweise Kornbesatz und geringerem Spindelgewichte, teils durch Bastardierungsversuche dieser Landsorte mit hierzu geeignet erscheinenden ausländischen Sorten durch künstliche Bestäubung, endlich feldmäßige Vermehrung des erzielten Elitesaatgutes.

Zur Verfolgung dieser Ziele dienen seit dem Jahre 1907 zwei Versuchsfelder (in Sollenau am Steinfeld und in Bockfließ) (Tab. 14, 15 und 18), sowie auch vergleichende Anbauversuche unter Mitwirkung praktischer Landwirte (Tab. 16 und 19) und Anbauversuche im Anstaltsgarten in Wien (Tab. 17 und 20).

Das Versuchsfeld in Sollenau ist 2000 m<sup>2</sup> groß und wurde von der Besitzerin Barbara Langer gepachtet. ist umzäunt und steht demselben auch für die Auslese und anderen Arbeiten ein Arbeitsraum zur Verfügung.

Bei allen dieses Versuchsfeld betreffenden geschäftlichen und landwirtschaftlichen Unterhandlungen und Arbeiten hat Bürgermeister R. Gruber, Vizepräsident des Landeskulturates, Reichsrats- und Landtagsabgeordneter dieses Bezirkes, auch in diesem Berichtsjahre in der zuvorkommendsten Weise

Tabelle 14.

# Vergleichende Kartoffelanbauversuche

a) auf dem Versuchsfelde in Bockfließ.

Laufende Zahl	Sorten-Nr.	Original-Sortenbezeichnung	In Kultur seit dem Jahre	Provenienz	Anbauzweck	Bemerkung
1 25		Sonnenschein	1907	Friedr. Hennings, Ladendorf, N.-Oe.		4. Nachbau
2 23		Kaiserkrone	1907	Otto Breustedt, Schladen a. H.		4. "
3 26		Paulsens blaue Riesen	1908	W. Paulsen, Nassengrund		3. "
4 4B		Paulsens Venus	1908	F. Heine, Hadmersleben		3. "
5 5B		Delikatesse	1908	W. Paulsen, Nassengrund		3. "
6 7		Bruce	1908	W. Neumann, Leutersdorf, O.-L., Sachsen		3. "
7 7B		Paulsens Alba	1908	Otto Breustedt, Schladen a. H.		2. "
8 4		Daber	1908	Bockfließ Hartmann		2. "
9 9B		Breustedts Monopol	1909			2. "
10 48		BockfließAmerikaner	1909			2. "
11 18		Schneeflocken	1909			2. "
12 11		Eldorado	1909			2. "
13 65		Opal	1909			2. "
14 4		Daber	1909	W. Neumann, Leutersdorf, O.-L., Sachsen		2. "
15 67		Asta	1909			2. "
16 17		Magnum bonum	1909			2. "
17 66		Abdul Hamid	1909			2. "
18 63		Isolde	1909			2. "
19 2		Early Rose	1909			2. "
20 68		Konkordia	1909			2. "
21 39		Wundervoll	1909	Friedr. Hennings, Ladendorf, N.-Oe.		2. "
22 62		Isabella	1910	W. Neumann, Leutersdorf, O.-L., Sachsen		1. "
23 44		Hennings Grand Primo	1910	Friedr. Hennings, Ladendorf, N.-Oe.		1. "
24 64		Agraria	1910	W. Neumann, Leutersdorf, O.-L., Sachsen		1. "
25 13		Industrie	1910			1. "
26 12		Prof. Wohltmann	1910			1. "
27 9		Up to date	1910			1. "
28 58		Gelbe Perle	1910	Friedr. Hennings, Ladendorf, N.-Oe.		1. "
29 86		Ehrenpreis	1911	Dolkowski, Nowawies		Orig.-Saat
30 70		Lech	1911			" "

Prüfung auf den Kulturwert

Tabelle 15.

Kartoffelanbauversuche

b) auf dem Versuchsfelde in Sollenau 1911.

Laufende Zahl	Sorten-Nr.	Original-Sortenbezeichnung	In Kultur seit dem Jahre	Provenienz	Anbauzweck	Bemerkung
1	17	Magnum bonum	1911	W. Neumann, Leutersdorf, O.-L., Sachsen	Prüfung des Kulturwertes am Steinfelde	Orig. Saat
2	4	Daber	1908			3. Nachbau
3	9	Up to date	1908			3. "
4	9		1907	4. "		
5	10	Prof. Maercker	1907	F. Heine, Hadmers- leben		4. "
6	10		1908	3. "		
7	11	" Eldorado	1908	W. Wolfert, Erfurt		3. "
8	12	Prof. Wohltmann	1908	Otto Breustedt,		3. "
9	12		1909	Schladen a. H.		2. "
10	48	Bockfließ Amerikaner	1909	Wernhart, Bock- fließ, N.-Oe.		2. "
11	48		1910		1. "	
12	58	Gelbe Perle	1910		1. "	
13	58		1911	Friedr. Hennings,	Orig.-Saat	
14	86	Ehrenpreis	1911	Herrnleis b. Laden- dorf, N.-Oe.	1. "Nachbau	
15	55	Triumph	1910		2. "	
16	57	Silberhuthblättrige	1909		1. "	
17	63	Mitra	1910	Heinr. Dolkowski	1. "	
18	52	Mewka	1910	& Söhne, Nowa- wies, Galizien	1. "	
19	51	Topor	1908		3. "	
20	49	Zlocien	1910		1. "	
21	3	Paulsens Juli	1908	W. Paulsen, Nassengrund	3. "	

diese Aktion unterstützt, weshalb auch an dieser Stelle demselben abermals der beste Dank ausgesprochen wird.

Zur Durchführung der Versuche in Bockfließ im Marchfelde hat Landesausschuß Johann Mayer einen Teil der dortigen Landes-Reb- und -Obstbauschule mit dankenswertester Bereitwilligkeit unentgeltlich zur Verfügung gestellt; daselbst wurde im Berichtsjahre auch ein  $\frac{1}{8}$  Joch großer Acker zum feldmäßigen Versuch von Kartoffelsorten gepachtet.

Zum Zwecke der Saatgutreproduktion bereits verbesserter Kartoffel- und Maissorten wurde, mit Subvention des Landeskulturrates des Erzherzogtums Oesterreich unter der Enns, eine Aktion im Vorjahre eingeleitet, durch Abschluß eines Uebereinkommens, mit 3 Wirtschaftsbesitzern in Theresienfeld (Tab. 16 und 19), wonach diese sich verpflichteten, zwei aufeinanderfolgende Jahre hindurch auf ihren Gründen je 1 Joch

Tabelle 16.

Kartoffelanbauversuche

c) unter Mitwirkung von praktischen Landwirten.

Laufende Zahl	Name des Versuchsanstellers	Ort	Anzahl der versuchten Sorten	Nummer der versuchten Sorten <sup>1)</sup>	Bemerkungen
1	Landw. Bez.-Verein Neunkirchen	Neunkirchen, N.-Oe.	2	1 u. 2	Veredeltes Saatgut aus den Kartoffelsaatgutproduktionsstellen in Theresienfeld
2	Bürgermeisteramt	Erlauf bei Melk, N.-Oe.	2	1 u. 2	
3	Josef Butz, Wirtschaftsbesitzer	Ober-Siebenbrunn, N.-Oe.	2	1 u. 2	
4	Johann Ernst, Wirtschaftsbesitzer	Wismath bei Scheiblingkirchen, N.-Oe.	2	1 u. 2	
5	Johann Schraml, Kasino-Obmann	Bromberg, N.-Oe.	2	1 u. 2	
6	Volksschule	Kopfstetten bei Eckartsau, N.-Oe.	2	1 u. 2	
7	Anton Lienhart, Bürgermeister	Petzelsdorf bei Fehring, Steiermark	2	1 u. 2	
8	Anton Mader, Pfarrer	Mitterndorf, steir.	2	1 u. 2	
9	Johann Krenn, Wirtschaftsbesitzer	Salzkammergut Schlittenau bei Fehring, Steiermark	2	1 u. 2	
10	Johann Spieß, Wirtschaftsbesitzer	Rohrbach bei Ternitz, N.-Oe.	2	1 u. 2	
11	Prof. Dr. K. Fruwirth, Gutsbesitzer	Waldhof bei Amstetten, N.-Oe.	3	1, 2 u. 58	1 u. 2 wie oben
12	Anton Drummler, Wirtschaftsbesitzer	Zeiselmauer bei Königstetten, N.-Oe.	2	2 u. 86	2 wie oben
13	Johann Linsbauer, Wirtschaftsbesitzer	Wolfsbach, Post Drosendorf, N.-Oe.	2	3 u. 64	
14	Kaspar Seewald, Wirtschaftsbesitzer	Würflach bei Neunkirchen, N.-Oe.	4	1, 51, 64 u. 70	1 Reproduziertes Saatgut wie oben
15	Landw. Kasino	.Eichberg bei Weitra, N.-Oe.	2	51 u. 70	Original Saatgut bezogen von Heinrich Dolowsky & Sohn, Nomawies P. Kenty, Galizien
16	Michael Geyer, Wirtschaftsbesitzer	Bullendorf, Post Wilfersdorf, N.-Oe.	1	70	
17	Johann Hönigschmid, Wirtschaftsbesitzer	Unter-Pertholz bei Weikertschlag, N.-Oe.	3	51, 70 u. 71	
18	Karl Fendt, Wirtschaftsbesitzer	Erlauf bei Melk, N.-Oe.	2	51 u. 70	

<sup>1)</sup> 1. Tullner rauhschalige (Rep); 2. Frühe Rosen (Rep); 3. Paulsens Juli (Pa); 12. Prof. Wohltmann (Cl); 13. Industrie (Mo); 48. Bockfließer Amerikaner (W); 50. Regina (Do); 51. Topor (Do); 52. Mewka (Do); 53. Mitra (Do); 56. Kaiser Franz Joseph I. (He); 58. Gelbe Perle (He); 64. Agraria (Pa); 70. Lech (Do); 71. Ordon (Do); 72. Gavronek (Do); 73. Potental (Do); 74. Allyk (Do); 75. Mohot (Do); 76. Böhms Ideal (Stl);

Laufende Zahl	Name des Versuchsanstellers	Ort	Anzahl der versuchten Sorten	Numer der versuchten Sorten	Bemerkungen
19	Johann Trettenbacher, Wirtschaftsbesitzer	Klein-Rütz, N.-Oe.	2	51, 70	Original-Saatgut bezogen von Heinrich Dolkowski & Sohn, Nowawies P. Kenty, Galizien
20	Anton Haiden, Wirtschaftsbesitzer	Altenmarkt bei Kemmelbach (Ybbs)	2	51, 70	
21	Johann Mehlstaub, Wirtschaftsbesitzer	Kottingbrunn, N.-Oe.	2	51, 70	
22	Johann Fuchs, Wirtschaftsbesitzer	Starzing bei Neulengbach, N.-Oe.	3	51, 70 u. 71	
23	Pankraz Grohe, Wirtschaftsbesitzer	Grub b. Heiligenkreuz, N.-Oe.	2	51, 70	
24	Friedrich Kubanyi, Gutsbesitzer	Kirchberg am Walde, N.-Oe.	4	51, 70 71 u. 72	
25	Rudolf Gruber, Abgeordneter, Wirtschaftsbesitzer	Sollenau, N.-Oe.	6	51, 70 bis 74	
26	J. Löschnigg, Inspektor	Bockfließ, N.-Oe.	1	70	
27	Johann Mayer, Abgeordneter, Wirtschaftsbesitzer	dto.	5	51, 52, 53, 70, 75	
28	Kaspar Helm, Wirtschaftsbesitzer	Matzen, N.-Oe.	3	13, 76 u. 77	Sorten 1 u. 2 veredeltes Saatgut wie oben
29	Leont. Weiß, Wirtschaftsbesitzer	dto.	3	58, 76 u. 78	
30	Johann Reckendorfer	dto.	3	12, 79, 80	
31	K. k. Kraglgut	Mitterndorf, steir. Salzkammergut	6	80 bis 85	
32	Josef Haiden	Theresienfeld, N.-Oe.	1	86	
33	Landw. Kasino	Langschlag bei Zwettl, N.-Oe.	2	12 u. 13	
34	Ackerbauschule	Feldsberg, N.-Oe.	6	1, 48, 50, 52, 53, 58	
35	Landw. Kasino	Eisgarn bei Litschau, N.-Oe.	2	1 u. 2	
36	Landw. Verein Litschau	Litschau, N.-Oe.	1	1	
37	K. k. landw. Bez.-Verein	Mistelbach, N.-Oe.	1	1	
38	Landw. Kasino	Lichtenegg, N.-Oe.	2	1 u. 2	
39	Landw. Kasino	Langschlag bei Zwettl, N.-Oe.	4	1, 2, 56 u. 86	
40	Josef Lux, Wirtschaftsbesitzer	Kirchberg am Walde, N.-Oe.	1	1	

77. Böhms Loreley (Sti); 78. Böhms Hassia (Sti); 79. Böhms Erfolg (Sti); 80. Böhms Schnellererts (Sti); 81. Böhms Undine (Sti); 82. Böhms Wodan (Sti); 83. Böhms Alice (Sti); 84. Böhms Vater Rhein (Sti); 85. Böhms Frühe (Sti); 86. Ehrenpreis (He).

Abkürzungen. Züchter: Ci = Cimal-Frömsdorf; Do = Dolkowski-Nowawies; He = Hennings-Ladendorf; Mo = Modrovo-Gwisdzyn; Pa = Paulsen-Nassengrund; Rep = Reproduziertes Saatgut aus den Saatgut-reproduktionsstellen Theresienfeld; Sti = G. Fr. Stieff-Neumühl; W = Wirtschaftssorte.

Laufende Zahl	Name des Versuchsanstellers	Ort	Anzahl der versuchten Sorten	Nummer der versuchten Sorten	Bemerkungen
41	Thekla Langthaler, Wirtschaftsbesitzerin	Kirchberg am Walde, N.-Oe.	1	1	Sorten 1 u. 2 veredeltes Saatgut wie oben
42	Johann Müller, Wirtschaftsbesitzer	Nieder-Schrems, N.-Oe.	1	1	
43	Ignaz Mayer, Wirtschaftsbesitzer	dto.	1	1	
44	Landw. Kasino	Eichberg bei Weitra, N.-Oe.	1	1	
45	Josef Linsbauer	Wolfsbach bei Drosendorf, N.-Oe.	1	1	
46	Kaspar Seewald	Würflach, N.-Oe.	1	1	
47	Michael Geyer	Bullendorf bei Mistelbach, N.-Oe.	1	1	

der Kartoffelsorten: Frühe Rosen und Tullnerrauhschalige, sowie der Maissorten: Weißer Rundmais (Bockflieger); roter früher King Philipp-Mais und gelber Theresienfelder (Landsorte) nach den Anleitungen und unter der Aufsicht der k. k. Samen-Kontrollstation anzubauen und von der gewonnenen Ernte je die Hälfte für den Landeskulturrat zur weiteren Verwendung als Saatgut, gegen entsprechende Vergütung, bereit zu halten, wogegen denselben das Saatgut und der Kunstdünger zu diesen Kulturen unentgeltlich überlassen wurde.

Von diesen 3 Kartoffelsaatgut-Reproduktionsstellen wurden, teils für die vom niederösterreichischen Landeskulturrat durchgeführte sogenannte Notstandsaktion, teils zu weiteren Anbauversuchen bei praktischen Landwirten, im Berichtsjahre 10.625 kg reproduziertes Kartoffelsaatgut der verbesserten Sorten Frühe Rosen und Tullner rauhschalige geliefert.

Auch in den heurigen Kartoffelkulturen traten Krankheiten, und zwar sowohl die „Blattroll-“ als auch die „Kräuselkrankheit“ auf, jedoch in viel geringerem Maße als im Vorjahre und war auch als Folge der Trockenheit, beziehungsweise Dürre die Kartoffelfäule, sowohl in den Versuchsfeldern als auch in den Kulturen bei praktischen Landwirten, nicht zu bemerken.

Zum Zwecke der genauen Beobachtung und Verfolgung insbesondere der „Blattrollkrankheit“ wurde auch heuer im Sinne des Ackerbauministerialerlasses Z. 4744 ex 1909, beziehungsweise 11076/339 ex 1911 eine vollständige Liste sämtlicher im

Tabelle 17.

Vergleichende Kartoffelanbauversuche

d) im Anstaltsgarten in Wien.

Laufende Zahl	Sorten-Nr.	Original-Sortenbezeichnung	In Kultur seit dem Jahre	Provenienz	Anbauzweck	Bemerkung
1	1	Tullner rauhschalige	1909	Tullner Feld, N.-Oe.	Prüfung des Verhaltens gegen Krankheiten etc.	2. Nachbau
2	2a	Early Rose	1909	durch Samenhandlung Wieschnitzky & Clausers Nachfg.		2. "
3	16	Romaner	1908	W. Neumann,		3. "
4	4	Daber	1908	Lautersdorf, O.-L.,		3. "
5	11	Eldorado	1909	Sachsen		2. "
6	13	Industrie	1909	Otto Breustedt,		2. "
7	12	Prof. Wohltmann	1909	Schladen a. H.		2. "
8	8	De Wet	1908	W. Paulsen,		3. "
9	60	Schladener Ruhm	1909	Nassengrund, Lippe		2. "
10	20	Belle de Juillet	1909	Otto Breustedt,		2. "
11	10	Prof. Maercker	1908	Schladen a. H.		3. "
12	18	Schneeflocken	1909	Vilmorin Andrieux & Cie., Paris		2. "
13	7	Bruce	1908	W. Neumann,		2. "
14	9	Up to date	1909	Leutersdorf, O.-L.,		3. "
15	61	Erfurter Perle	1910	Sachsen		2. "
16	2	Frühe Rosen	1907	Wieschnitzky & Clausers Nachf.		4. "
17	58	Gelbe Perle	1911	Friedr. Hennings,		Orig. Saat
18	86	Ehrenpreis	1911	Hennings, P. Ladendorf, N.-Oe.		" "

Außerdem wurden auf drei gartenmäßig hergerichteten Beeten des Anstaltsgartens aus im Jahre 1910 daselbst geernteten Knollen der Kartoffelsämlinge der Sorten: Daber, Prof. Wohltmann, De Wet und Paulsens Venus, zusammen 280 Stück ausgelesene Knollen zur Weiterzucht ausgepflanzt.

Berichtsjahre eingeleiteter Kartoffelanbauversuche, sowie auch im Laufe der Vegetationszeit Proben der, in den Kulturen aufgefundenen krankheitsverdächtigen Kartoffelstauden an die k. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien abgeliefert.

Die mit den Anbau- und Züchtungsversuchen im Zusammenhange stehenden wissenschaftlichen Arbeiten und Untersuchungen (Wägungen, Messungen, Typenbestimmung und Aus-



Tabelle 18.

**Vergleichende Maisanbauversuche**

a) auf dem Versuchsfelde in Bockfließ im Marchfelde, N.-Ö.

Laufende Zahl	Sorten-Nr.	Original-Sortenbezeichnung	In Kultur seit dem Jahre	Provenienz	Anbauzweck	Bemerkung
1	18	Bockfließ, weißer	1911	Elite Kolben aus den Veredlungsversuchen im Versuchsfelde Sollenau Ernte 1910	Ermittlung des Produktions v. Elitesaatgut, Studium Kulturwertes der Entwicklung (Kulturwert) etc.	Anbau von Einzelkolben in Reihen
2	4/2	King Philipp-Mais	1911			
3	24	Gelber Theresienfelder	1911			
4	2	Gelber Rundmais	1911			
5	12	Jaune hâtif d'Auxonne	1911			
6	14	Jaune précoce des Motteaux	1911			
7	13	Jaune hâtif du Languedoc	1911			
8	16	Pop Korn	1911			
9	4	King Philipp r. fr.	1911			
10	1/4	Kreuzung: weißer Rundm. King Philipp	1911			
11	1/24	Kreuzung: weißer Rundm. Theresienfeld.	1911			
12	29	Chines. Weißmais	1911	Shanghai China		Im Auftrage d. Ackerbau-ministeriums laut Erl.-Z. 11084 344 ex 11
13	30	Chines. Violettmais	1911			

wahl etc.) wurden im Laboratorium der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien durchgeführt. Mit der Durchführung dieser Versuche war, wie bisher, der h. a. Inspektor D. Sakellario betraut.

c) Anbauversuche mit Futter- und Zuckerrübensorten.

Die in diesem Jahre ausgeführten Rübenanbauversuche<sup>1)</sup> umfassen 19 Futterrüben und 18 Zuckerrübensorten, außerdem Prüfungen von Sorten, die zu Informationszwecken für Parteien ausgeführt wurden, und zwar feldmäßige Prüfungen der Qualität bei 36 Sorten, feldmäßige Prüfungen auf Sorten-

<sup>1)</sup> Siehe v. Weinzierl: Anbauversuche mit Futter- und Zuckerrübensorten. Zeitschr. der k. k. Landw.-Gesellsch. in Wien Nr. 5, 1909. Publ. Nr. 379; von demselben: Ergebnisse der von der k. k. Samen-Kontrollstation ausgeführten vergleichenden Anbauversuche mit Futter- und Zuckerrübensamen im Jahre 1909. Separ.-Abdruck aus der Wiener andw. Ztg. Nr. 102, 1909. Publ. Nr. 394; Komers-Freudl: Vergleichende

Tabelle 19.

Vergleichende Maisanbauversuche

a) auf dem Versuchsfelde in Sollenau am Steinfelde, N.-Oe.

Laufende Zahl	Sorten-Nr.	Original-Sortenbezeichnung	In Kultur seit dem Jahre	Provenienz	Anbauzweck	Bemerkung
1	4	Roter früher King Philipp Mais	1907	Ungarn, durch Edm. Mauthner, Budapest	Ermittlung des Kulturwertes auf dem Steinfelde, bzw. Gewinnung von veredeltem Saatgute durch Zuchtwahl auf Grund von Einzelkolben und weitere Vermehrung auf geeigneten Zuchtfeldern	Im Auftrage d. Ackerbau-ministeriums laut Erl.-Z. 885 ex 11 11084 544 ex 11 dto. lt. Erl.-Z.
2	18	Weißer Bockfließer Wirtschaftssorte	1909	L Summer, Wirtschaftsbes., Bockfließ, N.-Oe.		
3	18a	dto. veredelt	1910			
4	24	Gelber Steinfelder Wirtschaftssorte	1908	Theresienfeld		
5	2	Gelber Rundmais	1909	Ungarn, durch Wieschnitzky & Clausers Nachf.		
6	12	Jaune hâtif d'Auxonne	1909	Frankreich, durch Vilmorin, Andrieux & Cie., Paris		
7	13	Jaune hâtif du Languedoc	1909			
8	14	Jaune précoce des Motteaux	1909			
9	25	Amarillo I	1911	Cordoba		
10	26	" II	1911	Buenos Aires		
11	27	" III	1911	" "		
12	28	" IV	1911	" "		
13	29	Chines. Weißmais	1911	Shanghai China		
14	30	Chines. Violettmals	1911			
15	20	Putyi Mais	1910	Ungarn, durch Edm. Mauthner, Budapest		

echtheit bei 23 Sorten. Diese Versuche wurden von dem Adjunkten K. Komers und Hilfsassistenten Dr. L. Felsing auf der gräflich Khuenschen Herrschaft in Grubbach, Mähren, ausgeführt. Die zum Vergleiche gekommenen Sorten waren:

a) Die Futterrübensorten: 1. Wohankas verbesserte

Anbauversuche mit Futter- und Zuckerrübensorten im Jahre 1909. Sep.-Abdr. aus der österr.-ung. Zeitschr. f. Zuckerindustrie und Landwirtschaft Nr. 1, 1910, Publ. Nr. 398; v. Weinzierl: Hauptergebnisse der von der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien im Jahre 1910 ausgeführten vergleichenden Anbauversuche mit Zucker- und Futterrübensamen. Sep.-Abdr. aus der Wiener landw. Zeit. Nr. 6 1911, Publ. Nr. 412.

Tabelle 20.

**Maissortenbauversuche**

b) unter Mitwirkung praktischer Landwirte.

Laufende Zahl	Versuchsansteller	Ort	Anzahl der Sorten	Nummer der versuchten Sorten <sup>1)</sup>	Bemer- kung
1	Joh. Spieß, Wirtschafts- besitzer, Abgeordneter	Rohrbach bei Ternitz, N.-Oe.	2	18, 24	Auf je 1 Joch mit verbessert. Saatgut, zur Saatgutpro- duktion
2	Gutspachtung (A. Posiles)	Petrihof bei Theresienfeld, N.-Oe.	10	3, 4, 12, 13, 18, 19, 21, 22, 23, 24	
3	Kaiser Franz Josef I. Jubiläums-Winterschule	Kaaden, Böhmen	8	1, 2, 3, 4, 12, 14, 29, 20	
4	Alexander Angerler, Wirtschaftsbesitzer	Theresienfeld, N.-Oe.	2	4 u. 24	
5	Josef Haiden, Wirtschaftsbesitzer	"	2	18 u. 24	
6	Karl Klička, Wirtschaftsbesitzer	"	2	18 u. 24	
7	Leopold Zier, Wirtschaftsbesitzer	Ober-Sieben- brunn, N.-Oe.	1	4	
8	Franz Butz, Wirtschaftsbesitzer	"	2	18 u. 24	
9	Mathias Lanner, Wirtschaftsbesitzer	"	1	24	
10	Johann Radl, Wirtschaftsbesitzer	"	3	4, 18, 24	
11	Johann Brenner, Wirtschaftsbesitzer	"	1	18	
12	Franz Gieß, Wirtschaftsbesitzer	"	1	4	
13	Michael Schöner, Wirtschaftsbesitzer	"	1	24	
14	Franz Roza, Wirtschaftsbesitzer	"	1	24	
15	Leopold Porsch, Wirtschaftsbesitzer	"	3	4, 18, 24	
16	Josef Hofer, Wirtschaftsbesitzer	"	1	4	
17	Josef Butz, Wirtschaftsbesitzer	"	2	18 u. 24	

<sup>1)</sup> 1. Weißer Rundmais; 2. Gelber Rundmais; 3. Putyi-Mais; 4. Roter früher King Philipp-Mais; 12. Jaune hâif d'Auxonne; 13. Jaune précoce du Languedoc; 14. Jaune précoce des Motteaux; 18. Weißer Bockflieger, einheimischer (Wirtschaftssorte); 19. Bankut-Mais; 21. Amerikanischer Pferdezaunmais; 22. Inländer Pferdezaunmais; 23. Afrikanischer Pferdezaunmais; 24. Gelber Theresienfelder (einheimische Wirtschaftssorte im Steinfeld); 29. Chinesischer Weißmais; 30. Chinesischer Violettmais.

Oberndorfer orig.; 2. Wohankas verbesserte Mammut rot orig.; 3. Oberndorfer gelb orig.; 4. Leutowitzer gelb orig.; 5. Remlinger orig.; 6. Austria orig. Type VI; 7. Eckendorfer rot orig.; 8. Kirsches Ideal orig.; 9. Tannenkrügers Runkelrübe gelb orig.; 10. Friederichswerter gelb orig.; 11. Criewener gelbe Ecken-

Tabelle 21.

Anbau- und Züchtungsversuche mit Maissorten im Anstaltsgarten.

Laufende Zahl	Sorten-Nr.	Sortenbezeichnung	In Kultur seit dem Jahre	Provenienz	Anbauzweck
1	18	Weißer Bockflieger	1909	Bockfließ, Wirtschaftssorte des Marchfeldes (Hartmann)	Studium der Entwicklung (Frühreife), des Ertrages und Widerstandsfähigkeit gegen Brand (Beizen der Saatkörner mit Formalin), Kreuzungsversuche
2	4	Roter früher King Philipp	1909	Ungarn, durch Edm. Mauthner, Budapest	
3	24	Theresienfelder, gelber	1909	Theresienfeld (Wirtschaftssorte des Steinfeldes, Haiden)	
5	2	Gelber Rundmais	1909	Ungarn, durch Wieschnitzky & Clausers Nachf., Wien	
6	12	Jaune hâtif d'Auxonne	1909	Frankreich, durch Vilmorin Andrieux & Cie., Paris	
7	14	Jaune précoce des Motteaux	1909	Shanghai <sup>1)</sup>	
8	29	Chines. Weißmais	1911	China <sup>1)</sup>	
9	30	Chines. Violettmals	1911	Frankreich, durch Vilmorin Andrieux & Cie., Paris	
10	15	Jaune précoce du Languedoc	1909	Versuchsfeld Sollenau	
11	1/24	Kreuzung: Weißer Rundmais, Theresienfelder, gelber	1910	" "	
12	1/4	Kreuzung: Weißer Rundmais, King Philipp	1910	" "	

dorfer orig.; 12. Original M. Conzens weiße Lanker; 13. Mammut Long red engl. Originalsaat A. Metz, Berlin; 14. Gelbe Dippe Runkelrüben Mammut große, rote, dicke orig.; 15. Terras rote Mammut orig.; 16. Vilmorins verbesserte gelbe Vauriac oder Riesenflasche orig. (Betterave jaune geante de Vauriac); 17. Vilmorins Halbzucker weiße, ovale Rieser (Betterave geante blanche

<sup>1)</sup> Im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums laut Erl.-Z. <sup>11084</sup>/<sub>344</sub> ex 1911.

demi-sucriere); 18. Sludstrup Barres; 19. Cimbals gelbe Riesen-futterrübe orig.

b) Die Zuckerrübensorten: 1. Wohankas W. E. R.; 2. Rabbethke & Giesecke Kleinwanzlebener Original Zucker-rübensamenmarke orig. resp. Normal; 3. Gebr. Dippes G. D. W. I.; 4. Schreibers S. O. orig.; 5. Mettes Elite orig.; 6. Heines verbesserte Kleinwanzlebener orig.; 7. Rimpaus Kleinwanzlebener orig. Rübensamen; 8. Breustedts neuere Zucht; 9. Friedrichswerter Zuckerrübensamen orig. Ed. Meyers; 10. Dickmanns verbesserte Kleinwanzlebener orig.; 11. Strubes Schlanstedter orig.; 12. Schlickmann orig.; 13. Zapotils orig.; 14. Deutsch-Paris orig. Rübensamen B. A. 6; 15. Vilmorins blanche à sucre améliorée vraie Selection B.; 16. Kuhn-Naarden orig.; 17. Buszczynski-Laszinski ertragreiche Elite orig.; 17. Klein & Sukoffsky, Bielany, orig.

## VI. Versuche im Anstaltsgarten.

Der Garten inklusive den Wegen hat ein Gesamtausmaß von 3352 m<sup>2</sup>.

Bei Anlage des Gartens mußte darauf Rücksicht genommen werden, unter Erhaltung der auf diesem Grunde bereits stehenden alten Bäume, möglichst große, schattenfreie Flächen für die Anlage von Versuchspartzellen zu gewinnen, auf welchen kleinere Anbauversuche vorgenommen werden können, und zwar wurde in der Mitte des Gartens eine baumfreie Fläche von 400 m<sup>2</sup> gewonnen zur Anlage von Getreidezuchtgärten, sowie je eines Quartiers für typische, in jüngster Zeit besonders empfohlene Getreidesorten, ferner für verschiedene Gräser und Kleearten und andere Kulturpflanzen.

Im Berichtsjahre erhielt der Anstaltsgarten eine Düngung von 6 kg entleimtem Knochenmehle, 1,5 kg Kalisalz, 1,5 kg Chilisalpeter pro 100 m<sup>2</sup>.

Demonstrationsanbauversuche wurden folgende vorgenommen: Mit 9 Gerstensorten, 5 Hafersorten, 1 Sommerweizensorte, 20 Winterweizensorten, 13 Winterroggensorten, davon 2 Kreuzungen und 1 Sommerroggensorte.

Vergleichende Anbauversuche wurden im Berichtsjahre durchgeführt: Mit 11 Maissorten, 22 Kartoffelsorten, 4 Rapsorten, 1 Halmrübensorte, 1 Sorte von spätem Rispengras, 3 Sorten von Goldhafer und 1 Sorte von Rotschwengel,

1 Weißklee, 1 Inkarnatklee, 1 *Trifolium parviflorum*, 1 *Trifolium aureum*, 1 *Trifolium suaveolens* und 5 Rübensorten.

Die zum sonstigen Anbau notwendigen Samen, zumeist der Provenienzunkräuter, wurden von im Vorjahre kultivierten Pflanzen gewonnen.

Für diese Samenkulturen waren ungefähr 300 kleine Scheiben, auf denen je eine Spezies kultiviert wurde, erforderlich.

Außerdem wurden im Garten 129 Arten von Gräsern, insbesondere *Festuca*-Arten, inklusive der alpinen Arten und Formen von der Sandlingalpe sowie Zierpflanzen auf 108 Scheiben kultiviert.

## C. Vorträge und Kurse im Jahre 1911.

Auch in diesem Jahre wurden über Samenkontrolle, künstlichen Futterbau, Samenzucht etc. Vorträge und Kurse zum Teil mit Subvention des k. k. Ackerbauministeriums abgehalten.

### Kurse und Vorträge.

1. Wien, vom 12. März bis 9. April. Kurs über gärtnerische Samenkunde, veranstaltet von der k. k. Samen-Kontrollstation für Frequanten der Gartenbauschule der k. k. Gartenbau-Gesellschaft, abgehalten von Hofrat Dr. v. Weinzierl und Assistent Dr. Schindler.

2. Feldsberg, 23. April. Vortrag über künstlichen Futterbau, abgehalten von Inspektor Pammer.

3. Melk, 18. Juni. Vortrag über Getreidezüchtung, abgehalten von Inspektor Pammer.

### Exkursionen und Ausstellungen:

1. Am 29. Mai besichtigten die Hörer der landw. Mittelschule in Mödling unter Führung des Prof. E. Vital die Versuchsfelder der Samen-Kontrollstation in Melk und die Getreidezüchtungen der Stiftsökonomie.

2. Am 27. Juli: Sandlingalpe. Exkursion der k. k. Hochschule für Bodenkultur unter Führung des Prof. Hofrat Dr. Adametz.

3. Vom 7. bis 10. September: Landwirtschafts- und Gewerbeausstellung Tulln.

Ueber Ansuchen wurden im Berichtsjahre auch unentgeltlich Samensammlungen abgegeben, und zwar an:

Prof. Oswald Hergl für den Kurs in Buchau, Böhmen und die n. ö. Landes-Winterschule für Landwirtschaft in Oberhollabrunn, N.-Oe.

## D. Literarische Tätigkeit.

Zu den in den früheren Jahresberichten ausgewiesenen, seit dem Bestande der Station erschienenen 406 Publikationen, teils belehrenden, teils wissenschaftlichen Inhaltes, sind in diesem Berichtsjahre folgende 10 hinzugekommen, so daß die Summe sämtlicher Publikationen 416 beträgt.

Publ.- Nr.	Verfasser	Jahr	Titel
390.	v. Weinzierl	1909	„Ueber künstliche Alpwiesen und Alpweiden.“ Sep.-Abdr. aus Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete des künstlichen Futterbaues. Band I. Hrsg. Prof. Dr. Falke, Leipzig und Hofrat Dr. v. Weinzierl, Wien. (Im Druck.)
391.	„	1909	„Eine Weide und Futterbauversuchswirtschaft des österr. Ackerbauministeriums.“ Sep.-Abdr. aus Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Weidewirtschaft und des künstlichen Futterbaues. Band I. Herausg. Prof. Dr. Falke, Leipzig u. Hofrat Dr. v. Weinzierl, Wien. (Im Druck.)
395.	„	1909	„Die Entwicklung des Futterbaues in Oesterreich.“ Sep.-Abdr. aus Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Weidewirtschaft und des künstlichen Futterbaues. Band I. Herausgeber Prof. Dr. Falke, Leipzig und Hofrat Dr. v. Weinzierl, Wien. (Im Druck.)
407.	„	1911	„Eine neue weißkleeähnliche Kleeart des Handels.“ Sep.-Abdr. aus Wr. landw. Ztg. Nr. 1, 1911.
408.	„	1911	„Verfälschung von Rispengrassamen.“ Sep.-Abdr. aus Wr. landw. Ztg. Nr. 103, 1910.
409.	„	1911	„Ueber die Keimfähigkeit osteuropäischer Kleesaaten.“ Sep.-Abdr. aus Wr. landw. Ztg. Nr. 3, 1911.
410.	„	1911	„Firmenliste pro 1911.“ (Januar.)
411.	Pammer und Freudl	1911	„Vergleichende Gerstenanbauversuche mit Zucht- und Landsorten.“ Sep.-Abdr. aus Wr. landw. Ztg. Nr. 2, 1911.
412.	v. Weinzierl	1911	„Hauptergebnisse der von der k. k.

Samen-Kontrollstation in Wien im Jahre 1910 ausgeführten vergleichenden Anbauversuche mit Zucker- und Futterrübensamen." Sep.-Abdr. aus Wr. landw. Ztg. Nr. 6, 1911.

- |      |              |      |  |
|------|--------------|------|--|
| 413. | v. Weinzierl | 1911 | „Anleitung zu den vergleichenden Anbauversuchen mit Getreidesorten." Sep.-Abdr. aus dem n.-ö. Landesamtsblatt Nr. 10, 1911.  |
| 414. | „            | 1911 | „30. Jahresbericht der k. k. Samen-Kontrollstation für das Jahr 1910." Sep.-Abdr. aus der Zeitschr. für landw. Vers. in Oesterr. 1911. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation. |
| 415. | „            | 1911 | „Anleitung für die Futterbaudemonstrationsfelder, Futterbaustationen und Grassamenschulen." 4. Aufl. Im Selbstverlag.  |
| 416. | „            | 1911 | „Die bisherigen Weideresultate des k. k. Kraglgutes." Sep.-Abdr. aus Wr. landw. Ztg. Nr. 30, 1911. Selbstverlag.   |

## E. Chronik und Personalien.

Die ausgedehnte Versuchstätigkeit der Samen-Kontrollstation hat auch in diesem Jahre wieder, wie aus der betreffenden Stelle dieses Berichtes zu ersehen ist, eine weitere Zunahme erfahren, namentlich infolge der vom Referenten durch die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien seinerzeit in Angriff genommenen, vom n. ö. Landeskulturrat durchgeführten Aktion zur Einbürgerung des künstlichen Futterbaues und der Grassamenkultur sowie einer rationellen Saatgutveredlung insbesondere bei Futterpflanzen, Getreide, Lein, Kartoffel, Mais und in jüngster Zeit auch bei Futterrüben.

Die vielen Feldversuche verursachten daher nicht nur mehrfache Dienstreisen des Direktors, namentlich in An gelegenheit der alpinen Versuche und der Leitung des k. k. Kraglgutes, sondern auch des gesamten Personales der Station.

Die über Vorschlag des Direktors beim n. ö. Landeskulturrate im Jahre 1910 geschaffene Institution der Saatgut anerkennung wurde in diesem Berichtsjahre erfreulicherweise von Seite der landwirtschaftlichen Praxis vielfach in Anspruch genommen und intervenierten bei den stattgefundenen Saatgut-



anerkennungen an den Getreidezuchtstellen in Pottenbrunn (F. Waldhäusl), Melk (Stiftsökonomie), Weißenalbern (Franz Böck und Johann Anderl), Wolfsbach (Johann Handlbichler) und an der gräfl. Piattischen Saatgutzüchtung in Loosdorf, Bezirk Mistelbach, ferner beim landwirtschaftlichen Kasino Hirschbach und Wirtschaftsbesitzer F. Suttner in Petronell, im Sinne der Bestimmungen für diese Aktion § 1, in der Kommission zur Vornahme der Feldbesichtigungen etc. die von dem Direktor vorgeschlagenen h. ä. Beamten, Inspektor G. Pammer und Adjunkt K. Komers.

Aus Anlaß der Mitwirkung an der Einrichtung der Samenkontrollstationen und der Saatgutzüchtung sowie der Ausbildung von Fachgenossen aus Rußland und Bulgarien wurde der Direktor in diesem Berichtsjahre durch die Verleihung des russischen Stanislaus-Ordens II. Klasse mit dem Sterne und des Kommandeurkreuzes des bulgarischen Alexander-Ordens ausgezeichnet.

Im Berichtsjahre vollendete der Direktor sein fünfundzwanzigstes Dienstjahr als Leiter der Anstalt und beging dieses Jubiläum in aller Stille.

Auch in diesem Berichtsjahre erhielt die Station viele Besuche von Fachgenossen und Interessenten zum Zwecke der Besichtigung der Einrichtungen unserer Anstalt und der Versuchsfelder. Von diesen wären insbesondere zu nennen: Exkursion der k. k. technischen Hochschule in Wien unter Führung des Prof. Dr. Fruhwirth; 2 Exkursionen der neuen Wiener Handelsakademie unter Leitung Prof. Veseni; Exkursion des Wiener Volksbildungsvereines, Sektion Margareten; Prälat John aus Melk; Boris Jencken, Dozent an der landwirtschaftlichen Pflanzenzuchtstation in Charkow; Richard Freiherr v. Baratta, mährischer Landesausschuß in Brünn; Nikolai Kossakowsky, diplomierter Landwirt, Petersburg; Dr. phil. K. Tjebbes, Amsterdam; Constantin Kamensky, Assistent an der Samenkontrollstation des kaiserlichen botanischen Gartens in Petersburg; Woldemar Wiener, Chef der Abteilung für landwirtschaftliches Versuchswesen am russischen Ackerbauministerium in Petersburg; Dr. W. W. Stockberger vom U. S. Dep. of Agriculture in Washington; Daniel Finlayson vom Seed Testing Laboratory in London und F. A. Gardiner aus London; D. Rudzinsky, Vorsteher der Versuchsstation

für Pflanzenzüchtung in Moskau; Boris Sawtschenko, Vizedirektor der Versuchsfarm in Nowo-Alexandrija; Dr. Alfred Lemcke, Vorsteher der Pflanzenschutzstelle der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen in Königsberg.

Von den Besuchern des alpinen Versuchsgartens auf der Sandlingalpe sind im Berichtsjahre anzuführen: Tierzuchtinspektor Kubat in Innsbruck; Genossenschaftsinstruktor Josef Pacher in Grabnerhof bei Admont; Filialvorsteher Alois Grill in Aussee und eine Exkursion der k. k. Hochschule für Bodenkultur unter Führung des Prof. Hofrat Dr. Adametz.

Ende Mai l. J. besichtigten die Hörer der landwirtschaftlichen Mittelschule in Mödling, unter Führung des Prof. E. Vital, die Versuchsfelder der Samenkontrollstation in Melk und der Getreidezüchtungen der Stiftsökonomie.

Durch Vermittlung der betreffenden Gesandtschaften wurde den Delegierten der kaiserlich russischen Regierung Nikolai Kossakowsky aus Petersburg und Constantin Pangalo aus Moskau, sowie dem Delegierten der königlich bulgarischen Regierung Prof. K. Bernkopf aus Sadovo, gestattet, durch längere Zeit an der Anstalt zu arbeiten.

Ferner praktizierte an der Station zur Einübung in die Arbeiten der Getreidezüchtung durch 1 Monat der Wirtschaftspraktikant Josef Punkenhofer der Ackerbauschule in Ritzlhof.

Mit Erlaß Z. 8719 ex 1911 des k. k. Ackerbauministeriums wurde dem h. a. Adjunkten Josef Hojesky der Gehalt der dritten Gehaltsstufe der IX. Rangsklasse zuerkannt und derselbe mit Erlaß Z. 45755 ex 1911 des k. k. Ackerbauministeriums, zum Inspektor der VIII. Rangsklasse ernannt.

Mit Erlaß Z. 43755 ex 1910 des k. k. Ackerbauministeriums wurde der h. a. Hilfsassistent Dr. phil. Johann Schindler zum Assistenten der X. Rangsklasse und der Assistent der Lehrkanzel für Pflanzenbau an der k. k. Hochschule für Bodenkultur Dr. der Bodenkultur Leonhard Felsingner zum Hilfsassistenten ernannt.

Zufolge Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums Z. 2832 ex 1911 geruhte Se. Majestät der Kaiser mit Allerhöchster Entschließung vom 19. Oktober 1911 zu gestatten, daß dem Direktor, aus Anlaß verdienstvoller Mitwirkung an der Veran-

staltung der I. internationalen Jagdausstellung in Wien im Jahre 1910, der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

## **Personalstand**

der

k. k. Samen-Kontrollstation in Wien im Jahre 1911.

1. Direktor: Dr. phil. Theodor Ritter v. Weinzierl, k. k. Hofrat.

2. Inspektoren: Dipl. Landwirt, Agr.-Ing. Gustav Pammer\*, dipl. Landwirt Agr.-Ing. Demeter Sakellario\*, Agr.-Ing. Josef Hojesky.

3. Adjunkten: Agr.-Ing. Karl Komers und Agr.-Ing. Emil Edler v. Haunalter (in Verwendung an der Filiale der Station an der Produktenbörse).

4. Assistenten: Dr. phil. Emanuel Rogenhofer und Dr. phil. Johann Schindler.

5. Hilfsassistent: Dr. der Bodenkultur Agr.-Ing. Leonhard Felsingner.

6. Zur zeitweisen Dienstesleistung zugeteilt: k. k. Regierungsrat Julius Koppens, Konsulent im Ackerbauministerium.

7. Kanzleioffiziant: Georg Binder.

8. Kanzleigehilfinnen: Mathilde Prohazka, Marianne Giovanoli und Marie Höglinger.

9. Wiesenbaumeister: Johann Stadler.

10. Laborant: Friedrich Schönbacher (zugleich Hausdiener).

11. Hilfslaboranten, beziehungsweise -laborantinnen: Adolf Crammer, Josef Greß, Heinrich Leeb, Rudolf Schmid, Franz Schuster, Auguste Gradmann, Hermine Knüpfer und Irma v. Mayer.

12. Hilfsdiener: Alexander Polly und Johann Spannowitz (zugleich Gärtner).

Die mit \* bezeichneten Herren sind Abteilungsleiter.

Wien, Januar 1912.

Direktion der k. k. Samen-  
Kontrollstation in Wien:

**Dr. Theodor Ritter v. Weinzierl,**  
k. k. Hofrat.

## Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz im Jahre 1911.

(Mit 5 Plänen und 8 Abbildungen.)

### I. Chronik.

Auf Grund der Allerhöchsten Genehmigung Sr. k. u. k. Apostolischen Majestät vom 3. Dezember 1910 hat das k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß vom 4. Dezember 1910, Z. 47805/1712, die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation des Landeskulturrates für Oberösterreich in Schärding und die städtische Lebensmitteluntersuchungsanstalt in Linz in die Verwaltung des Staates unter gleichzeitiger Vereinigung zu einer staatlichen landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation übernommen.

Die „Landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation des oberösterreichischen Landeskulturrates“ wurde im Jahre 1899 auf Grund eines Vertrages zwischen dem Landeskulturrate und Georg Wieninger auf dessen Landgute Otterbach bei Schärding errichtet und dem Landeskulturrate für Oberösterreich unterstellt, welcher die Oberleitung durch ein Kuratorium ausübte. Die Tätigkeit und der Wirkungskreis der Versuchsstation wurde außerdem vom k. k. Ackerbauministerium überwacht. Zur Erhaltung der Versuchsstation diente eine Staatsubvention von 4000 K und ein Landesbeitrag von 1000 K.

Im Jahre 1905 wurde die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation des Landeskulturrates mit Zustimmung des k. k. Ackerbauministeriums nach der Stadt Schärding verlegt.

Mit dieser Verlegung war zugleich eine Aenderung ihrer inneren Organisation verbunden, da der Landeskulturrat kurz vorher über Vorschlag des k. k. Ackerbauministeriums das be-

standene Kuratorium aufgelöst, die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in eine eigene Abteilung seines Bureaux umgewandelt und als solche in seine direkte Verwaltung übernommen hatte. Die Anstalt erfuhr unter einem auch durch die Angliederung der milchwirtschaftlichen Laboratorien der I. Zentral-Teebutterverkaufsgenossenschaft und des Verbandes der Simmentaler Rinderzüchter in Schärding eine besondere Erweiterung und Ausgestaltung und betraf ihre Tätigkeit fortan fast ausschließlich die Durchführung von milchwirtschaftlichen Analysen im großen Stile.

Die zufolge Gemeinderatsbeschluß vom 15. März 1899 gegründete „Städtische Lebensmitteluntersuchungsanstalt und chemisches Laboratorium“ in Linz wurde am 2. April 1900 im Hause Humboldtstraße Nr. 30 eröffnet. Das Organisationsstatut sowie die Tarife der Anstalt waren schon vorher, und zwar am 17. November 1899, beziehungsweise am 6. Dezember 1899 vom Gemeinderate genehmigt worden.

In bezug auf ihre Tätigkeit, die anfänglich reinen Privatcharakter besaß, war die Anstalt berufen: 1. durch Ausführung von Untersuchungen im Interesse der Marktpolizei eine intensive Ueberwachung des Verkehres mit Lebensmitteln zu ermöglichen; 2. durch Uebernahme von Firmen unter die Kontrolle der Anstalt, einerseits deren Leiter einen genauen Einblick in den geschäftlichen Verkehr zu bieten, anderseits den kontrollierten Firmen Rat und Auskunft in Lebensmittelangelegenheiten zu sichern; 3. durch Entgegennahme von Untersuchungsaufträgen von Privatpersonen diesen zu ermöglichen, sich über Nahrungsmittel, technische Produkte, Betriebsfragen, Form usw. Auskunft zu verschaffen.

Da die städtische Lebensmitteluntersuchungsanstalt statutengemäß eine über den Rahmen eines Privatlaboratoriums hinausgehende öffentliche Wirksamkeit entfaltete, war die Stadtgemeinde Linz im Grunde des § 25 des Gesetzes vom 16. Januar 1896, R. G. Bl. Nr. 89 ex 1897, gezwungen, nachträglich um die Genehmigung des Organisationsstatutes ihrer Anstalt, sowie auch um die Zuerkennung des Oeffentlichkeitsrechtes bei dem k. k. Ministerium des Innern einzukommen. Mit dem Erlasse vom 7. Dezember 1903 Z. 43954 wurde das abgeänderte Statut der städtischen Lebensmitteluntersuchungsanstalt mit den Beifügen genehmigt, daß es den für die staatlichen Anstalten auf-

gestellten Normen entspricht und in einem späteren Erlasse des genannten Ministeriums der Anstalt auch das angesuchte Oeffentlichkeitsrecht verliehen.

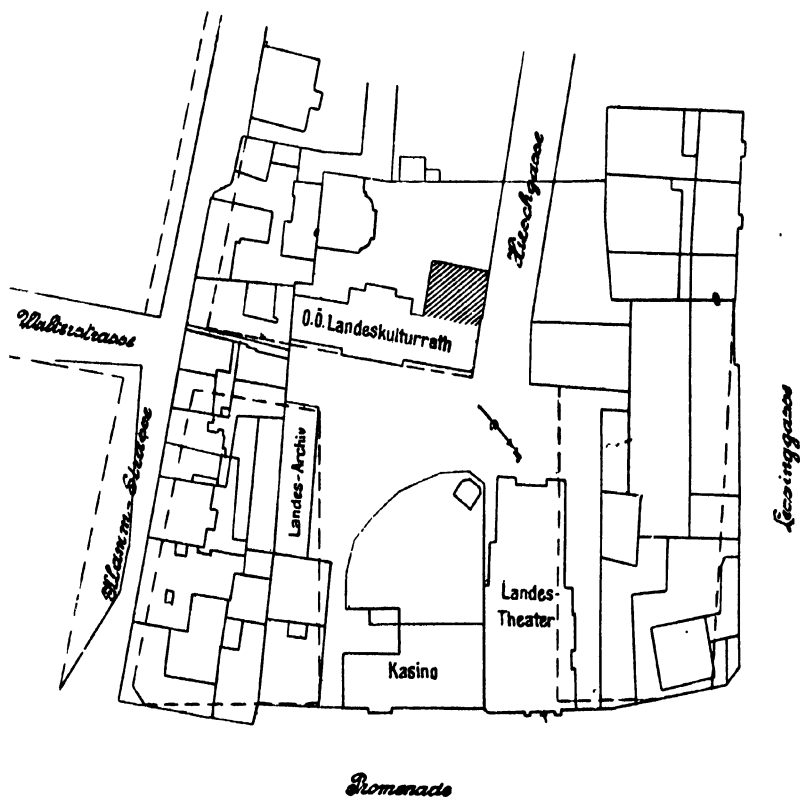
Die städtische Lebensmitteluntersuchungsanstalt wurde bis zum Jahre 1908 von der Stadtgemeinde Linz allein erhalten. Für die Jahre 1908, 1909 und 1910 stand der Stadtgemeinde zur Erhaltung der Anstalt eine jährliche Subvention des k. k. Ministeriums des Innern im Betrage von 3000 K zur Verfügung.

Die Leitung der Anstalt hatte von ihrer Gründung an bis zu seinem, im Jahre 1907 erfolgten Ableben der Stadtchemiker August Fellner geführt; von da ab war damit provisorisch der Assistent der Anstalt Dr. Richard Hönschmidt betraut.

Die Idee, die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation des oberösterreichischen Landeskulturrates mit der städtischen Lebensmitteluntersuchungsanstalt in Linz zu vereinigen, entstand im Jahre 1907, als gelegentlich der Beratungen im ständigen Ausschusse über die Frage der Errichtung eines neuen Amtsgebäudes für den Landeskulturrat der Beschluß gefaßt wurde, mit Genehmigung des k. k. Ackerbauministeriums seinerzeit auch die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation als die Bureauabteilung D des Landeskulturrates nach Linz zu verlegen und im neuen Amtsgebäude unterzubringen. Da im Falle der Durchführung dieses Beschlusses die Landeshauptstadt Linz neben der bestehenden städtischen Lebensmitteluntersuchungsanstalt ein zweites ähnliches Institut erhalten hätte, welches notgedrungen mit jener in Konkurrenz geraten wäre, lag der Gedanke nahe, beide Anstalten zu vereinigen und fand es der Landeskulturrat geboten, mit einem Vorschlage an die Stadtgemeinde Linz heranzutreten, um so mehr als durch das inzwischen erfolgte Hinscheiden des Stadtchemikers August Fellner die Stelle des leitenden Beamten an der städtischen Anstalt erledigt war. Die Verhandlungen fanden eine beide Teile befriedigende Lösung, als von den beteiligten Faktoren die Verstaatlichung der beiden Anstalten ins Auge gefaßt wurde.

Auf Grund der in Angelegenheit der Verstaatlichungsaktion vom k. k. Ackerbauministerium gestellten Bedingungen für die Uebernahme der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation des Landeskulturrates und der städtischen Lebensmittel-

## Situation.

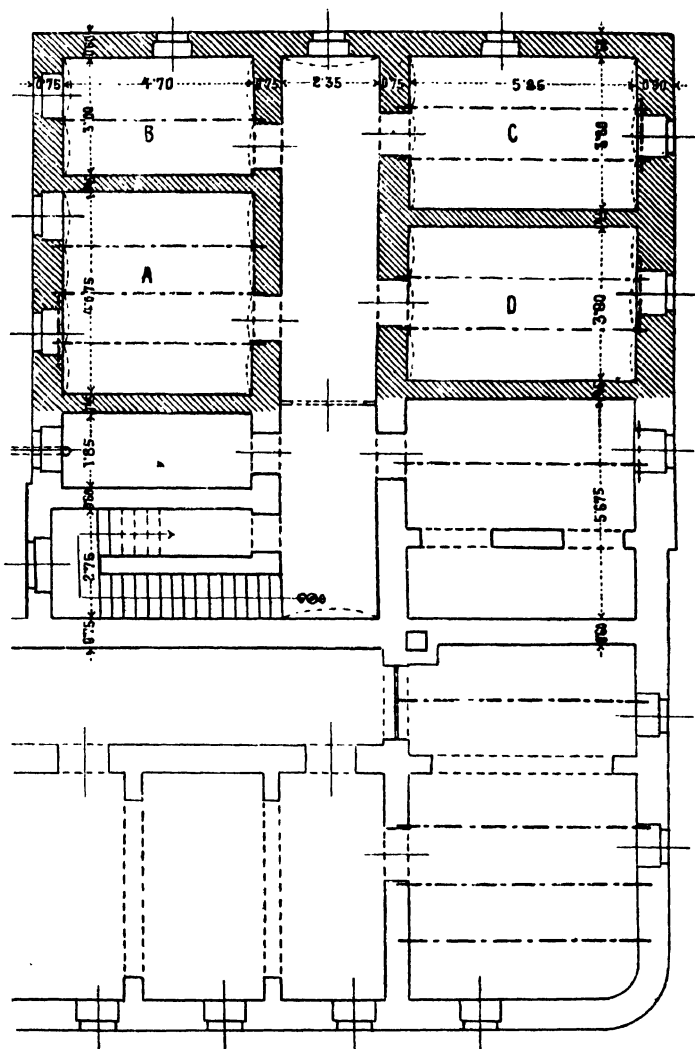


1:200.





**Keller.**

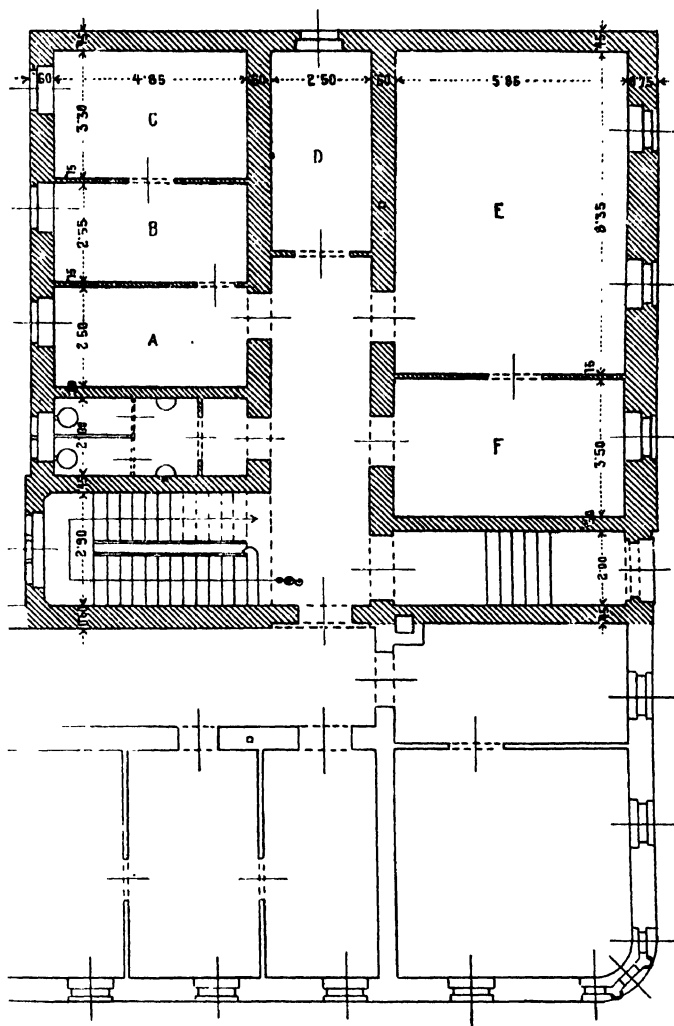


**1 : 200.**

- A. Keller für Reservegegenstände.  
B. " " feuergefährliche Artikel.  
C. Laborantenkeller.  
D. Magazin.



# Erdgeschoß.

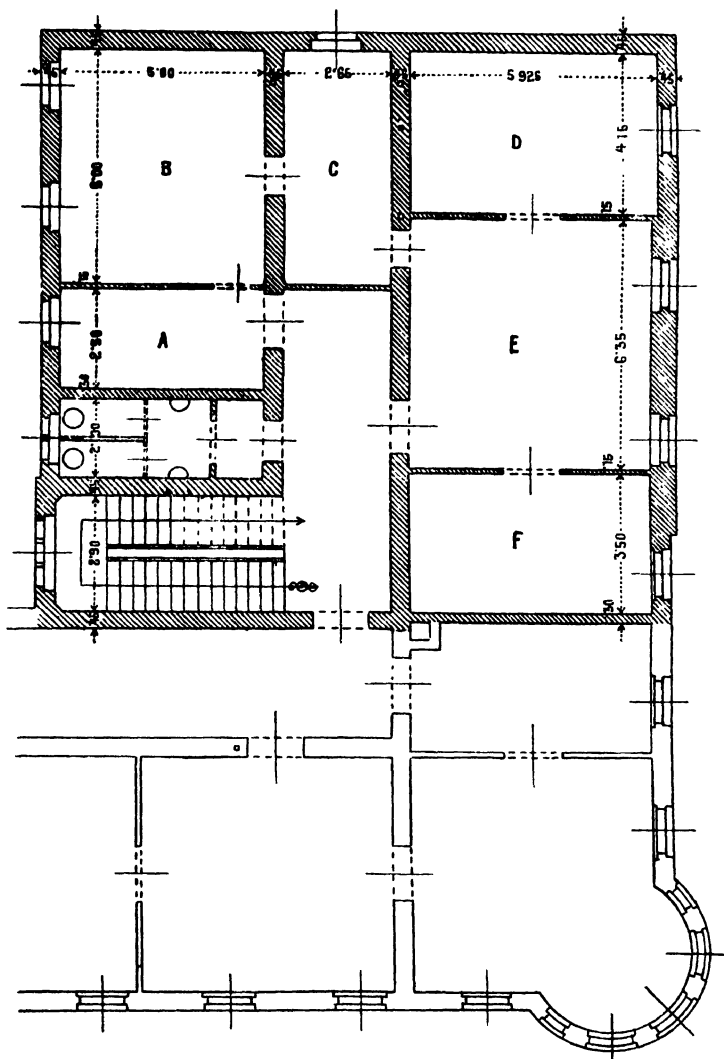


1 : 200.

- A. Einlaufskanzlei.
- B. Geschäftskanzlei.
- C. Direktionskanzlei.
- D. Bibliothekszimmer.
- E. Milchwirtschaftliches Laboratorium.
- F. Waschzimmer.



# 1. Stock.

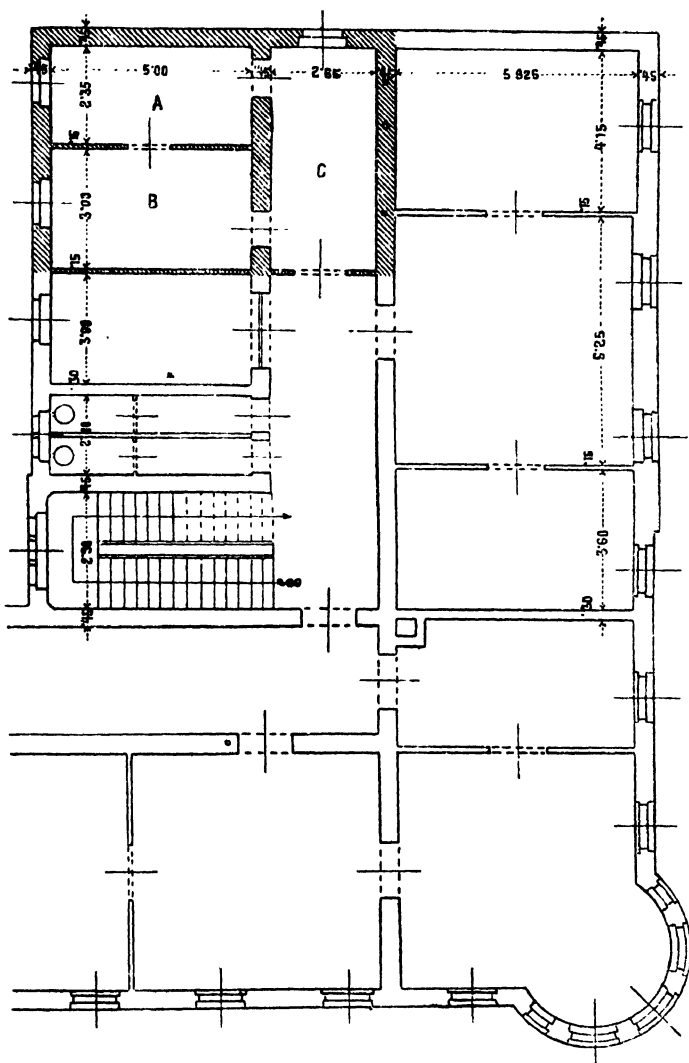


1 : 200.

- A. Laboratoriumskanzlei.
- B. Chemisches Laboratorium für Lebensmitteluntersuchung.
- C. Wagezimmer.
- D. Herd- und Experimentierraum.
- E. Landwirtschaftlich-chemisches Laboratorium.
- F. Mikroskopier- und Polarisiererraum.



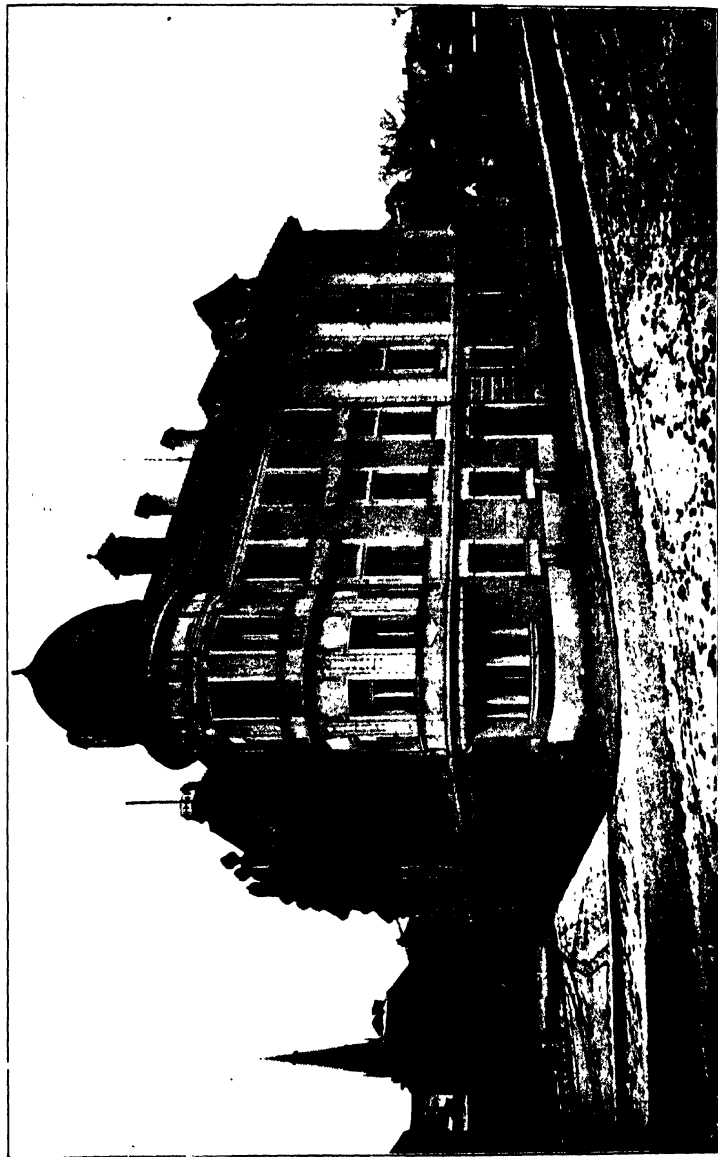
## 2. Stock.



A. und B. Wohnzimmer } des Laboranten.  
C. Küche







Seitenansicht des Landeskurtratsgebäudes

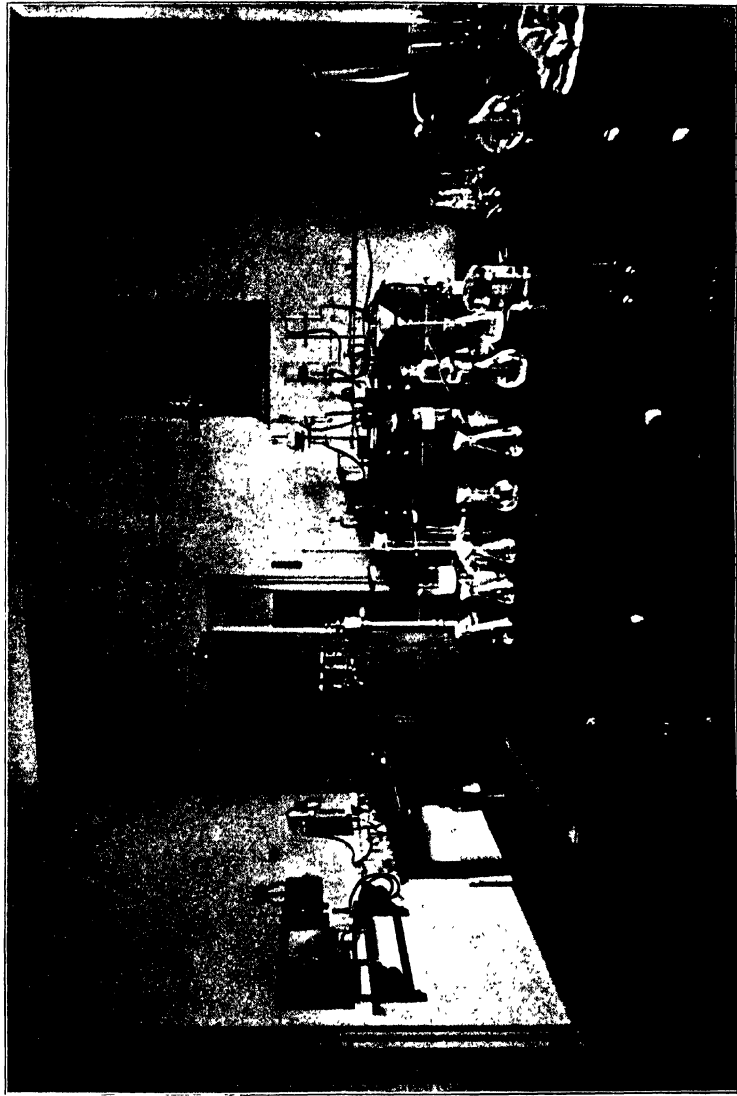
mit den Anbauten des Landeskurtratsgebäudes





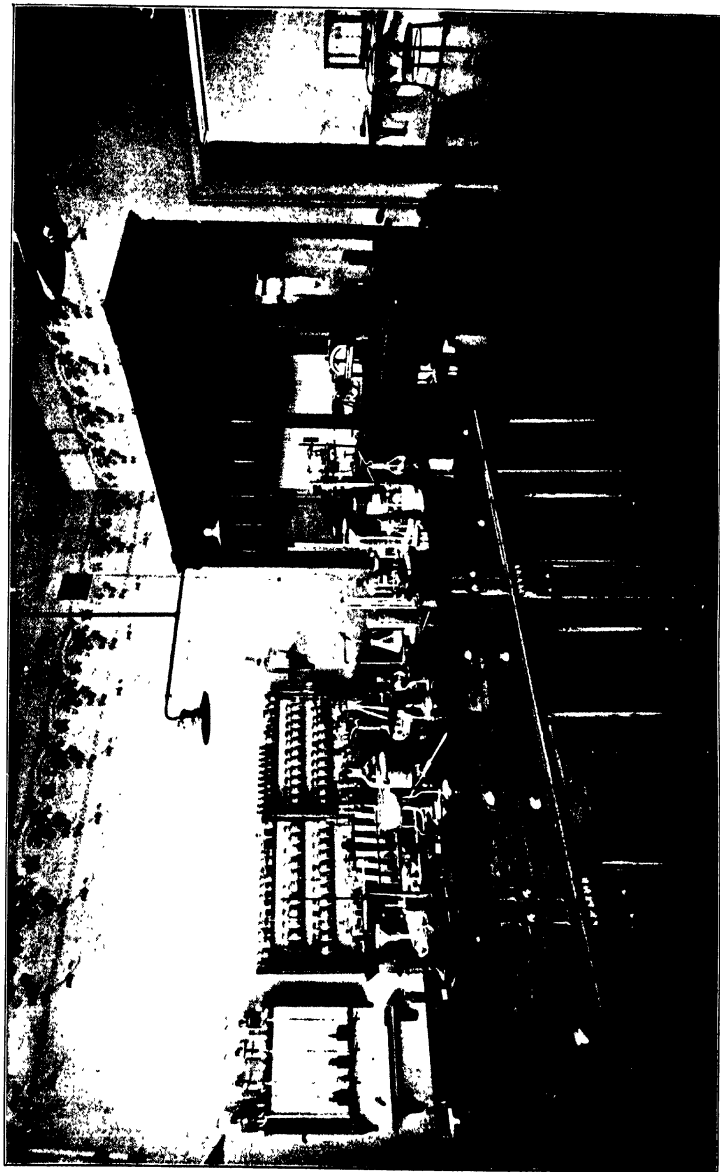
Das milchwirtschaftliche Laboratorium.





Das Laboratorium für Lebensmitteluntersuchungen.





Das Laboratorium für Lebensmitteluntersuchungen.  
Rechts das Wagezimmer.







Das Wagezimmer.





**Das landwirtschaftlich-chemische Laboratorium.**  
Im Hintergrunde das Experimentierzimmer.





Das landwirtschaftlich-chemische Laboratorium.  
Im Hintergrunde das Mikroskopierzimmer.





Das Experimentierzimmer.





untersuchungsanstalt in Linz in die Verwaltung des Staates unter gleichzeitiger Vereinigung und Errichtung einer staatlichen landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz verpflichtete sich der oberösterreichische Landeskulturrat einvernehmlich mit dem Landesaussschusse:

1. Zur kostenlosen Uebergabe des gesamten Inventars der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation des Landeskulturrates in das freie Eigentum des Staates,

2. zur Unterbringung der staatlichen Versuchsstation ohne Entgelt auf die Dauer des Bestandes dieser Anstalt in Linz in den dafür vorgeschriebenen Räumen des oberösterreichischen Landeskulturratsgebäudes, und

3. zur grundbücherlicher Sicherstellung der dem Aerar eingeräumten Rechte.

Die Stadtgemeinde Linz erklärte sich zur kostenlosen Uebergabe des gesamten Inventars der städtischen Lebensmitteluntersuchungsanstalt in Linz in das freie Eigentum des Staates und zur Leistung eines Baukostenbeitrages bereit.

In Angelegenheit der baulichen Instandhaltung des für die k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz im Gebäude des oberösterreichischen Landeskulturrates zur Verfügung gestellten Gebäudetraktes wurden mit dem Landesaussschusse besondere Vereinbarungen getroffen. Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 21. Juni 1911, Z. 12280/373, im Einvernehmen mit dem k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Die Aktivierung der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz erfolgte am 1. Januar 1911.

## **II. Das Amtsgebäude und seine innere Einrichtung.**

Die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation ist in dem rechten, in der künftigen Hirschgasse gelegenen Seitentrakte des neuerbauten Amtsgebäudes des oberösterreichischen Landeskulturrates untergebracht. Sie nimmt alle im Hochparterre und im I. Stock befindlichen Räume ein; dazu gehört außer 4 Räumen im Kellergeschoß noch die im II. Stock befindliche Amtswohnung des Laboranten.

Der Zugang zur k. k. Versuchsstation erfolgt derzeit nur von der oberen Promenade aus, da die Verbindung mit der Hirschgasse noch nicht eröffnet wurde. Aus dem lichten Vestibül führen uns einige bequeme Stufen zum Korridor des Hoch-

parterres. Durch die Glastür eintretend, haben wir das Stiegenhaus vor uns, welches einerseits die aufwärts zum I. Stockwerk, anderseits die abwärts zu den Souterrainräumen führenden Stiegen enthält und durch eine kleine Tür mit dem Hofraume verbunden ist. Von dem rechtsseitigen Korridor gelangt man zu den Kanzleien, in das Bibliothekszimmer, das milchwirtschaftliche Laboratorium und in das Waschzimmer des Laboranten.

Die Kanzleiräume liegen auf der Hofseite des Hauses und umfassen das Einlaufszimmer, die Geschäfts- und die Direktionskanzlei. Diese Räume sind einfach aber zweckentsprechend eingerichtet.

Das auf der Frontseite liegende geräumige und lichte milchwirtschaftliche Laboratorium ist mit einer zweiten Tür mit dem Waschzimmer direkt verbunden. Es enthält außer einem großen, von drei Seiten zugänglichen, mit Gas- und Wasserleitung ausgestatteten Arbeitstisch, die erforderlichen Einrichtungen für die Durchführung von Fettbestimmungen nach Gerber im großen Stile.

Im Waschzimmer des Laboranten ist ein großer, mit Gasheizung versehener Wasserddestillationsapparat und eine an die Abwasserleitung angeschlossene, unterhalb der Ausläufe des automatischen Heißwassererzeugers angebrachte, mit Holzrost und Abtropfrahmen versehene Steinzeugwaschwanne zur Reinigung der Laboratoriumsgeräte aufgestellt.

Dem Waschzimmer gegenüber liegen nach dem Hofe zu die Klosettanlagen.

Die rechtsseitige Stiege führt in die Räumlichkeiten des I. Stockwerkes. Man gelangt zunächst durch ein kleines Schreibzimmer in das chemische Laboratorium für Lebensmitteluntersuchungen, dessen Einrichtung aus einem großen, mit Gas- und Wasserleitung versehenen Experimentiertisch, einem Reagentientisch, einem Destillations- und Extraktionstisch mit Gas- und Wasserleitung, ferner einem Titriergestelle, dem Gebläsestich mit Wasserstrahlpumpe, dem Wasser- und Lufttrockenschranke und schließlich dem aus massiven Holze gearbeiteten zweiteiligen, mit Schiebfenstern, Schieferherdplatten, durchaus verkachelter Rückwand und kompletter Gas- und Wasserleitung adjustierten chemischen Herd besteht.

In dem angrenzenden Wagezimmer sind die gemeinschaftlichen Zwecken dienenden drei feinen, auf Marmortischen mon-

tierten analytischen, sowie die hydrostatischen und Tarawagen, ferner ein Weinzierlscher Keimapparat aufgestellt.

Die an das Wagezimmer anschließenden drei rechtsseitigen Räume sind für die landwirtschaftlich-chemischen Untersuchungen bestimmt.

Von diesen bildet das vordere Eckzimmer den Herd- und Experimentierraum und dient für alle Aufschließungsoperationen, ferner für die Durchführung von Elementaranalysen, von Extraktionen und Destillationen. Zur Einrichtung dieses Raumes gehört außer einem großen zweiteiligen, durch Abzugskanäle gut ventilierbaren, massiven hölzernen, chemischen Herd, mit gegenbalancierten Schiebefenstern, aus starkem Schiefer hergestellter Herdplatte, verkachelter Rückwand und kompletter Gas- und Wasserleitung und zwei entsprechend langen Seitentischen mit harter Tischplatte, ein Kjeldahlscher Destillationsapparat, ein großes doppelwandiges Luftbad nach Jalowetz mit Thermoregulator, ein kleineres Luftbad für höhere Temperaturen, eine Wasserbadbatterie mit konstantem Niveau und ein Muffelofen nach Wießnegg.

An den Herdraum schließt sich das große chemische Laboratorium an, welches mit einem in der Mitte des Raumes aufgestellten großen Doppelarbeits-tische und einem weiteren kleineren Reagentientische an der Seitenwand ausgerüstet ist, ferner einen Gebläsetisch mit Wasserstrahlpumpe, ein Titriergestelle, eine Exzelsiorschrotmühle, einen Wagnerschen Schüttelapparat, einen Wassertrockenschränk und einen Reagentien-schränk aufweist.

Der dritte, der frontseitig gelegenen drei Räume ist als Mikroskopier- und Polarisierzimmer eingerichtet, welches vermittels einer Rolljalousie in eine Dunkelkammer verwandelt werden kann. Es ist an seinen beiden Langseiten mit Gasleitung, an der Fensterseite mit Wasserleitung und Wandbrunnen ausgerüstet, besitzt einen Reagentientisch, einen Mikroskopier- und einen Polarisiertisch, einen Geräte- und einen großen Apparatkasten. In diesem werden alle optischen und auch alle sonstigen besonders wertvollen und seltener benutzten Apparate verwahrt.

Alle Räume des Hochparterres und des I. Stockes sind mit Parkettböden belegt, die Beleuchtung erfolgt durch hängendes Gasglühlicht. Die Beheizung derselben, sowie auch

jener der Korridore wird durch die im Hauptgebäude des oberösterreichischen Landeskulturrates untergebrachte Zentraldampfheizung bewerkstelligt.

Die Klosetts des I. Stockes befinden sich wieder an der Hofseite des Korridors oberhalb derjenigen der Parterreräume.

Die Lokalitäten im Kellergeschoße der k. k. Versuchsstation sind durch eine Holzwand von jenen des Landeskulturrates abgetrennt und bestehen aus vier großen und lichten Räumen, welche zur Unterbringung einerseits der feuergefährlichen Artikel, anderseits der Säurevorräte sowie verschiedener Reservegegenstände dienen.

Zum besseren Verständnis der vorstehenden Beschreibung des Amtsgebäudes und seiner inneren Einrichtung mögen die beigezeichneten Grundrißpläne und einige vom Assistenten der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, Dr. R. Hönigschmidt, angefertigten photographischen Aufnahmen dienen.

Bei der Installierung der k. k. Versuchsstation waren außer der allgemeinen österr.-ungar. Gasgesellschaft, deren Linzer Filiale die Gasleitungsarbeiten übernahm, insbesondere nachfolgende Linzer Firmen beteiligt:

Johann Herbsthofer (Wasserleitungsarbeiten), Franz Kellermayr (Tischlerarbeiten), Heinrich Kolli (Anstreicherarbeiten), L. und C. Hardtmuth (Verkachelung der chemischen Herde).

Die Gesamtkosten der Installationsarbeiten bezifferten sich mit 2884.07 K.

Die Neueinrichtung der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation erheischte aber des weiteren noch Ausgaben in der Höhe von 2749 K, wovon auf die Anschaffung chemischer Apparate 1058 K entfielen.

### III. Inventar.

Das von den beiden früheren Anstalten übernommene Inventar hatte einen Gesamtwert von 15.800 K. Es erfuhr einerseits schon bei der Installierung der neuen Staatsanstalt, anderseits im Laufe des Jahres eine namhafte Bereicherung seines Bestandes durch weitere Neuanschaffungen. Der Gesamtwert des Inventars betrug am 31. Dezember 1911 21.775 K.

#### IV. Organisation.

Die Aufgaben und der Wirkungskreis der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation sind in dem mit Allerhöchster Entschliebung vom 3. Dezember 1910 genehmigten Statut<sup>1)</sup> enthalten.

Ihre Bestellung als spezielle staatliche Untersuchungsstelle im Sinne der Ministerialverordnung vom 13. Oktober 1897, R. G. Bl. Nr. 240, mit der im § 14 dieser Verordnung festgesetzten Beschränkung erfolgte mit der Kundmachung der Ministerien des Innern, der Justiz und des Ackerbaues vom 4. Februar 1911, R. G. Bl. Nr. 25.

Die Tätigkeit der k. k. Versuchsstation, die Rechte und Pflichten des Personals, der Geschäftsverkehr und die Geld- und Inventarsgebarung wurden durch die vom k. k. Ackerbauministerium am 14. Dezember 1910, Z. 47805, erlassene Dienstesinstruktion<sup>1)</sup> geregelt.

#### V. Personalangelegenheiten.

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 14. Dezember 1910, Z. 47805/1712, den bisherigen Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation des o. ö. Landeskulturates Franz Hanusch zum k. k. Inspektor in der VIII. Rangsklasse unter Zuerkennung der II. Gehaltsstufe dieser Rangsklasse und zum Leiter der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz und den provisorisch mit der Leitung der städtischen Lebensmittel-Untersuchungsanstalt betrauten Assistenten Dr. Richard Hönigschmidt zum k. k. Assistenten an der obgenannten k. k. Versuchsstation, und zwar in der IV. Gehaltsstufe der X. Rangsklasse ernannt.

Mit Erlaß vom 24. Januar 1911, Z. 51972/1849 ex 1910, hat das k. k. Ackerbauministerium die Aufnahme der beiden Kanzleihilfen Marie Kornhuber und Amalie Christmann, letztere unter gleichzeitiger Diensteszuteilung zum mchwirtschaftlichen Laboratorium genehmigt (V. Z. 71).

Zufolge des Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums vom 4. Februar 1911, Z. 4955/107, wurde der Assistent der montanistischen Hochschule in Leoben, Ing. Franz Wrann, als Volontär der k. k. Versuchsstation aufgenommen (V. Z. 135). Der Genannte

---

<sup>1)</sup> Veröffentlicht in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Jahrgang 1911, S. 185.

hat in der Zeit vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1911 zwecks weiterer Ausbildung an den Abteilungen II, III und V der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien praktiziert.

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 8. März 1911, Z. 8720/255, die Zulassung des k. k. Oberbezirksarztes Dr. Karl Veitl als Gast an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation gestattet (V. Z. 352).

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 3. Mai 1911, Z. 11254/349, die Systemisierung einer Laborantenstelle bei der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in der Unterbeamtenkategorie im Grunde des Gesetzes vom 25. September 1908, R. G. Bl. Nr. 204, genehmigt (V. Z. 575).

Auf Grund des Ergebnisses der Konkurrenzausschreibung hat das k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß vom 26. Juni 1911, Z. 26341/361, dem Aushilfsdiener bei der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien Adolf Tschirnich die Laborantenstelle verliehen (V. Z. 957).

Dem Laboranten Adolf Tschirnich hat das k. k. Ackerbauministerium einen Uebersiedlungskostenbeitrag bewilligt (Erlaß vom 7. August 1911, Z. 32868) und dem Genannten eine außerordentliche Geldaushilfe verliehen. (Erlaß vom 6. November 1911, Z. 46957) (V. Z. 1222 und V. Z. 1635).

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 29. Dezember 1911, Z. 55367, wurden dem Laboranten Adolf Tschirnich und den beiden Kanzleihilfinnen M. Kornhuber und A. Christmann Remunerationen bewilligt (V. Z. 1891).

Der Personalstand der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation war mit Ende Dezember 1911 folgender:

1. Leiter: Inspektor Franz Hanusch, Ing. chem.
2. Assistent: Dr. Richard Hönigschmidt, Ing. chem.
3. Volontär: Franz Wrann, Ing. chem.
4. Kanzleihilfinnen: Marie Kornhuber, Amalie Christmann.
5. Laborant: Adolf Tschirnich.

## **6. Sonstige Angelegenheiten.**

Das k. k. Ministerium des Innern hat mit Erlaß vom 4. Februar 1911, Z. 49779 ex 1910, über Ersuchen des k. k. Ackerbauministeriums der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Ver-

suchsstation Abschriften von Ministerialerlässen in Angelegenheit des Verkehres mit Lebensmitteln übermittelt und unter einem diese auch auf anderweitige im Verordnungsblatte des k. k. Ministeriums des Innern verlautharte Erlässe dieses Ministeriums über den Verkehr mit Lebensmitteln aufmerksam gemacht (V. Z. 150).

Das k. k. Ackerbauministerium gibt mit Erlaß vom 9. März 1911, Z. 3684/95, der k. k. Versuchsstation Aenderungen und Ergänzungen des mit Erlaß vom 27. Juni 1908, Z. 24270, genehmigten Gebührentarifes und der Vorschriften für die Inanspruchnahme der staatlichen Versuchsstationen bekannt (V. Z. 322).

Mit Erlaß vom 8. Juni 1911, Z. 23749/784, nimmt das k. k. Ackerbauministerium die in Angelegenheit der Düngerkontrolle mit den Thomasphosphatfabriken in Berlin und dem Phosphatmehl-Verkaufsbureau in Wien vorgelegten Vereinbarungen zur Kenntnis und ermächtigt die k. k. Versuchsstation sowohl mit der Firma Julius Maggi in Wien, als auch mit dem Lebensmittelmagazin für Bedienstete der k. k. österreichischen Staatsbahnen Linz Pauschalverträge abzuschließen (V. Z. 894).

Das k. k. Ministerium des Innern hat mit Erlaß vom 13. April 1911, Z. 1670/S., unter Hinweis auf den im Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei erschienenen ersten Band des Codex alimentarius Austriacus die k. k. Versuchsstation beauftragt, sich in jedem Belange, insbesondere aber hinsichtlich der Probenahme, Untersuchungsmethode (§ 24, Abs. 2 des L. M. G. vom 16. Januar 1896, R. G. B. Nr. 89 ex 1897) und Beurteilung, nach den Bestimmungen des Codex alimentarius Austriacus zu richten (V. Z. 490).

Das k. k. Ministerium des Innern erklärt mit Erlaß vom 17. Juni 1911, Z. 1111/S., mit bezug auf den an die Handels- und Gewerbekammer in Wien, Linz, Salzburg, Graz, Klagenfurt, Triest, Innsbruck, Bozen, Prag, Reichenberg und Krakau gerichteten Erlaß des k. k. Handelsministeriums vom 9. Februar 1911, Z. 1320, die Verwendung des Cardamomöls bei der Herstellung von Kunstspeisefetten, zufolge der im Auslande vorgekommenen, durch den Genuß von Margarinesorten bestimmter Provenienz verursachten schweren Vergiftungsfällen, für unzulässig (V. Z. 955).

Das k. k. Ackerbauministerium erteilt mit Erlaß vom 25. Juni 1911, Z. 24612/400, der k. k. Versuchsstation die Er-

mächtigung, Analysenzeugnisse für die zum Exporte nach dem deutschen Zollgebiete bestimmte Weinsendungen auszustellen (V. Z. 1021).

Ueber den bei der Untersuchung und Zertifizierung von Süßweinen einzuhaltenden besonderen Vorgang wurden der k. k. Versuchsstation seitens des k. k. Handelsministeriums mit Erlaß vom 12. Juli 1911, Z. 22667 ex 1911, Weisungen erteilt (V. Z. 1087).

Die k. k. oberösterreichische Statthalterei teilt mit Erlaß vom 1. Juli 1911, Z. 6061/I, mit, daß das k. k. Ackerbauministerium sich mit dem Erlasse vom 21. Juni 1911, Z. 12280 373, mit den Vereinbarungen mit dem oberösterreichischen Landesauschusse, betreffend die Instandhaltung des der Versuchsstation überlassenen Traktes im oberösterreichischen Landeskulturratsgebäude in baulicher Beziehung, ferner in Angelegenheit der Hausverwaltung und der Mitbenutzung der Zentralheizungsanlage einverstanden erklärt (V. Z. 1014).

Das k. k. Ackerbauministerium übermittelt mit Erlaß vom 21. Juni 1911, Z. 12280/373, einvernehmlich mit dem k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, die Instruktion für die Verwalter der dikasteriellen Zwecken dienenden Staatsgebäude (V. Z. 961).

Mit der Landesgenossenschaft der Likör-, Spiritus-, Spirituosen- und Essigerzeuger Oberösterreichs in Linz wurde auf Grund der im Erlasse des k. k. Ackerbauministeriums vom 8. Juni 1911, Z. 20356, bekannt gegebenen Bedingungen ein Pauschalabkommen für Untersuchungen getroffen (V. Z. 857).

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 26. Juli 1911, Z. 30756, die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation ab 1. September 1911 mit der Untersuchung und Beurteilung der vom staatlichen Kellereinspektor in Linz gelegentlich der Durchführung der Revisionen in Oberösterreich entnommenen Weinproben, soweit es sich nicht um Süß-(Dessert-) und Schaumweine, sowie um gewürzte und aromatisierte Weine handelt, betraut (V. Z. 1207).

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 26. Oktober 1911, Z. 36278, wird die Abschließung eines Pauschalabkommens mit der Stadt Enns bewilligt (V. Z. 1568).

Das k. k. Ackerbauministerium erteilt mit Erlaß vom 14. November 1911, Z. 47354, auf Grund der gepflogenen Ver-



handlungen der k. k. Versuchsstation die Genehmigung zum Abschluß eines Vertrages mit der I. Zentral-Teebutter-Verkaufsgenossenschaft und dem Verbande der Simmentaler Rinderzüchter in Schärding (V. Z. 1637).

### **7. Budget.**

Die ordentlichen Ausgaben der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation für das Berichtsjahr wurden mit *K* 16.500—, die ordentlichen Einnahmen mit *K* 7000— präliminiert.

Dank der zur Verfügung gestandenen außerordentlichen Kredite konnte eine Ueberschreitung der Ausgaben vermieden werden. Da die Taxeneinnahmen der k. k. Versuchsstation mit 31. Dezember 1911 sich auf *K* 5468·57 beliefen und die Ausstände *K* 699·60 betrugen, so blieb der Erfolg hinter den Erwartungen etwas zurück. Es war dies dem Umstande zuzuschreiben, daß sich die Verhandlungen hinsichtlich der Abschließung von Pauschalverträgen mit zwei Hauptkundschaften der k. k. Versuchsstation, nämlich der I. Zentral-Teebutter-Verkaufsgenossenschaft und dem Verbande der Simmentaler Rinderzüchter in Schärding, leider in die Länge zogen, und erst im Monate November 1911 zu einer Verständigung führten.

### **8. Interne und externe Tätigkeit.**

Da die Neueinrichtung der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation leider erst gegen Schluß des Monats Februar beendet wurde und die Verhandlungen über die Abschließung von Pauschalübereinkommen mit den Hauptkundschaften der beiden früheren Anstalten ebenfalls einen sehr schleppenden Verlauf nahmen, zu dem auch die Parteien am Linzer Platze sich trotz den Verlautbarungen in den Lokalblättern auch erst nach und nach einstellten, setzte eine einigermaßen intensivere analytische Tätigkeit an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation erst gegen Ende des ersten Jahresquartals ein. Das milchwirtschaftliche Laboratorium konnte seine Tätigkeit erst mit anfang Dezember eröffnen.

Demzufolge muß dermalen von der Erstattung eines eingehenden Berichtes über die interne und externe Tätigkeit abgesehen und darüber nur kurz nachstehendes angeführt werden:

Mit Ausnahme einiger Düngungsversuche, welche auf

Grund einer Anregung des Verbandes der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstationen in Oesterreich und nach einem gemeinschaftlichen an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien ausgearbeiteten Plane in Oberösterreich inaugurirt wurden, war die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation im Berichtsjahre nicht in der Lage, sich mit externer Versuchstätigkeit zu befassen, da die laufenden Agenden allein die beiden Beamten vollauf in Anspruch nahmen. Das Bestreben der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation war im ersten Jahre ihrer Tätigkeit vor allem dahin gerichtet, sich durch Abschließung von Kontrollverträgen und Pauschalübereinkommen mit größeren Körperschaften eine ständige Inanspruchnahme ihrer Untersuchungstätigkeit zu sichern. Bis zum Jahresschluß gelang es ihr auch, solche Abkommen mit Bewilligung des k. k. Ackerbauministeriums mit folgenden Firmen zu treffen:

1. Phosphatmehl-Verkaufsbureau der böhmischen Thomaswerke in Wien;
2. Thomasphosphatfabriken in Berlin;
3. I. Zentral-Teebutter-Verkaufsgenossenschaft in Schärding;
4. Verband der Simmentaler Rinderzüchter dortselbst;
5. Landesgenossenschaft der Spirituosen-, Likör- und Essigerzeuger in Linz;
6. Lebensmittelmagazin für Bedienstete der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Linz und
7. Firma Julius Maggi & Co. in Wien.

Der Berichterstatter, in dessen Händen die Geschäfte der Verwaltung und der Administration der k. k. Versuchsstation lagen und welcher den Parteienverkehr, die amtliche und private Korrespondenz, sowie die Vertretung der Anstalt nach außen zu besorgen hatte, konnte sich an dem analytischen Dienste im chemischen Laboratorium weniger beteiligen.

Schon bei der Errichtung der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation wurde mit Rücksicht auf die verschiedenen Arbeitsgebieten der beiden früheren Anstalten, nämlich der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Schärding und der städtischen Lebensmittel-Untersuchungsanstalt in Linz, darauf Bedacht genommen, zwei Arbeitsgruppen zu schaffen, deren eine vorwiegend die landwirtschaftlichen Untersuchungen umfaßt, während die zweite hauptsächlich Lebensmittelanalysen und Untersuchungen allgemeiner Natur zum Gegenstande hat. Außerdem wurde noch eine milchwirtschaftliche Abteilung aufgestellt, deren Aufgabe vorläufig in

der Durchführung von Fettbestimmungen bei Milch und Rahm im großen Stile gelegen war.

Das landwirtschaftlich-chemische Laboratorium konnte sich aus den schon erwähnten Gründen nur in ganz bescheidener Weise an den Untersuchungen beteiligen. Der an dieser Abteilung in der Zeit vom 1. April bis 1. Oktober 1911 beschäftigte Volontär Ing. chem. Franz Wrann hatte hierbei den Leiter der Anstalt in wirksamer Weise unterstützt.

Die Gesamtzahl der mit 31. Dezember 1911 vorgelegenen Untersuchungsobjekte betrug 3102. Die Art derselben, sowie die eingezahlten Taxen sind aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

### Zusammenstellung

der im Jahre 1911 an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz ausgeführten Analysen und der hierfür eingezahlten Analysentaxen.

A n a l y s e n t a x e n	Amtliche	Private	Summe
	Untersuchungen		
1. Bodenarten und Gesteine. . . . .	—	8	8
2. Futtermittel . . . . .	—	12	12
3. Düngemittel . . . . .	—	34	34
4. Milch und Rahm . . . . .	58	2588	2646
5. Butter und Butterschmalz . . . . .	21	197	218
6. Wein, Obstwein, Essig, Brantwein, Bier . . . . .	45	58	103
7. Fette, Oele, Wachs, Harze, Seifen etc. . . . .	8	34	42
8. Trinkwässer . . . . .	20	72	92
9. Brot, Mehl, Zucker . . . . .	11	12	23
10. Gebrauchsgegenstände . . . . .	6	—	6
11. Mineralöle . . . . .	1	5	6
12. Harn . . . . .	—	56	56
13. Forensische Objekte . . . . .	2	5	7
14. Laugen und Lösungen . . . . .	—	6	6
15. Verschiedenes . . . . .	5	38	43
Summe . . . . .	177	3125	3302
Eingezahlte Taxen . . . . .	in Kronen 5468'57		

### Untersuchungstätigkeit.

(Berichterstatter: Assistent Dr. R. Hönigschmidt.)

Die Gesamtsumme der durchgeführten Analysen im landwirtschaftlich-chemischen Laboratorium betrug 199 Proben,

welche hauptsächlich bestanden aus: Kunstdüngern, Futtermitteln, Trinkwässern, Butter und einigen landwirtschaftlichen Produkten.

Im Laboratorium für Lebensmitteluntersuchung betrug die Gesamtzahl der ausgeführten Untersuchungen 646 Muster. Von den eingelieferten 58 amtlichen Milchproben wurden 18 Proben wegen Verwässerung, 18 weitere Proben wegen Entrahmung, 6 Proben wegen falscher Bezeichnung im Sinne des Lebensmittelgesetzes und 4 Proben wegen Uebertretung der Linzer Milchliefervorschriften (Regulativ) beanstandet.

Die von Privaten eingesandten 128 Milchproben wurden in der Mehrzahl nur hinsichtlich ihres Fettgehaltes geprüft; nur 19 Milchproben wurden auf Verfälschung untersucht und bei allen diesen eine Verwässerung konstatiert.

Ein Muster Rahm, bei welchem von der Partei der Verdacht eines Zusatzes von Mehl ausgesprochen wurde, erwies sich als sogenannter fadenziehender Rahm.

Bei einer Butterprobe konnte eine Verfälschung mit Rindstalg festgestellt werden, von den übrigen theils von Gerichten, theils von Privaten übermittelten Butterproben wurde eine größere Anzahl als verdorben erklärt, mehrere Proben enthielten bis zu 30% Wasser und wurden beanstandet.

Die Erzeugung der oberösterreichischen Obstweine wird derzeit noch immer nicht mit der entsprechenden Sorgfalt gehandhabt; namentlich werden in vielen Fällen zur Ableitung des Preßgutes in die Gärfässer Bleiröhren verwendet, wodurch der Most bleihaltig wird. Aus diesem Grunde mußten auch 10 Obstweinproben beanstandet werden. Einige der untersuchten Weinmuster erwiesen sich als essigstichig; ein Muster von Weinessig war mit Essig anderer Provenienz verfälscht. In einigen Fällen hatte man es mit fadenziehendem Brot zu tun, welches zum menschlichen Genusse nicht geeignet war. Ein Muster von ganzen Gewürznelken zeigte sich als mit übermäßig vielen Stielen und mit extrahierter Ware vermengt, also verfälscht.

Bei den eingelieferten Gebrauchsgegenständen konnte in 4 Fällen eine Beanstandung erfolgen, weil die Verzinnung der Gefäße nicht den gesetzlichen Anforderungen entsprach. Der Bleigehalt der hierzu verwendeten Legierungen schwankte zwischen 22 und 36%.

Ein Fall, welcher, leicht bedenkliche Folgen hätte verursachen können, verdient insbesondere angeführt zu werden.

Ein zum Pökeln von Fleisch bestimmter Salpeter war für diese Zwecke unbrauchbar, da die damit behandelten Fleischwaren eine hochgradige Mißfärbung zeigten und von den Käufern zurückgewiesen wurden. Bei der Untersuchung des Salpeters ergab sich ein Zusatz von 23% Oxalsäure, welcher auf die Fahrlässigkeit eines Handelsangestellten zurückzuführen war.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß an der landwirtschaftlich-chemischen Abteilung rauchkranke Pflanzen untersucht wurden, bei welchen eine Beschädigung durch Flußsäure vorlag.

Das milchwirtschaftliche Laboratorium der k. k. Versuchstation hatte im Laufe des Monates Dezember insgesamt 2447 Milch- und Rahmproben auf den Fettgehalt geprüft.

Beide Beamte der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchstation waren im Laufe des Jahres wiederholt als chemische Experte bei den k. k. Gerichten in Linz tätig.

Der k. k. Inspektor und Leiter:

F. Hanusch.

## Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

### (IV. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

#### A. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Ewert R., Verschiedene Ueberwinterung der Monilien des Kern- und Steinobstes und ihre biologische Bedeutung. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1912, S. 65.)

Kurz zusammengefaßt waren die Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. folgende: 1. Die Sporen der *Monilia cinerea* vermögen auf Süß- und Sauerkirschenmumien und auch auf Pflaumenmumien zu überwintern, sie sind den ganzen Winter über keimfähig und zur Infektion tauglich. Das gleiche gilt von dieser *Monilia*, wenn sie sich zufällig auf dem Kernobst angesiedelt hat. 2. Die Sporen der *Monilia fructigena* verlieren ihre Keimfähigkeit gewöhnlich schon vor Beginn des Winters, es ist auch der Fall, wenn sich diese *Monilia* auf Steinobst, z. B. auf Pflaumen angesiedelt hat. 3. Da die *M. cinerea* bei Einwirkung feuchter Wärme viel leichter neue Sporenpolster bildet wie die *M. fructigena*, so ist sie stets infektiösbereit und ist sie auch aus diesem Grunde besser dem frühblühenden Steinobst angepaßt, wie die trägere *M. fructigena*. 4. Die Überwinterungsfähigkeit der Sporen der *M. cinerea* beruht nicht allein auf ihrer größeren Kälteresistenz, da auch frische Sporenpolster der *M. fructigena* unbeschadet ihrer Keimfähigkeit hohe Kältegrade vertragen. Das verschiedene Verhalten der beiden Monilien ist als Eigentümlichkeit der sonst biologisch so nahestehenden Pilzarten anzusehen.

Köck.

Voges E., Über Monilliaerkrankungen der Obstbäume. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1912, S. 86.)

Die zahlreichen Impfversuche, die Verf. mit *Monilia cinerea* und mit *Monilia fructigena* angestellt hat, haben ihn zur Überzeugung gebracht, daß der Moniliapilz in viel mehr Fällen als Ursache des Zweigabsterbens der Obstbäume angesprochen wird als er es verdient. Infektionsversuche an Blüten und Früchten haben ergeben, daß ohne eine vorausgegangene Fruchtverletzung eine Moniliafäule nicht zustande kommt.

Köck.

Treboux O., Infektionsversuche mit parasitischen Pilzen, I. (Annales mycologici Bd. X, 1912, S. 73.)

Verf. stellte eine Reihe von Infektionsversuchen mit verschiedenen Rostpilzen an, deren einzelne Resultate hier wiederzugeben, mangels an

Platz nicht möglich ist. Es sei hier nur auf die besonders für diejenigen, die sich mit dem Studium der Rostpilze beschäftigen, interessante Arbeit, einfach hingewiesen.

Köck.

**Tubeuf, Versuche mit Mistel-Reinkulturen in Erlenmeyerkölbchen.**  
(Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1912, S. 138.)

Als Endresultat der vom Verf. mit *Viscum album* (vom Apfelbaum und von der Kiefer), *Viscum cruciatum* und *Cuscuta glomerata* angestellten künstlichen Keimversuchen ergab sich, daß es möglich ist, Reinkulturen von *Viscum*keimlingen jahrelang steril und lebend zu erhalten, daß großer Lichtmangel die Keimung hindert, geringer Lichtmangel die Entwicklung des hypokotylen Gliedes gestattet, dann aber zum Absterben des Keimlings unter Bräunung führt, daß das hypokotyle Glied auf reflektierendem weißen Agar bei beiderseits heliotropischer Einwirkung von dem Nährmedium wegwächst und sich negativ geotropisch aufrichtet, daß die Spitze des hypokotylen Gliedes, solange der Keimling vollbelichtet ist, nicht den Wurzelcharakter annimmt, sondern mit glatter Oberhaut weiterwächst und ergrünt. Nur bei einem gewissen Grad von Lichtmangel bildet sich diese Spitze als normale Wurzel aus, indem sie ihre Oberfläche mit Papillen bedeckt und gelblich bleibt. Ein bereits im Strecken begriffener Keimling bleibt beim Versetzen ins Dunkle grün und bildet an der Wurzel Papillen aus. Ein solcher Keimling wächst negativ geotrop. Bisher gelang es aber noch nicht den Keimling zum Eindringen in die Nährmasse zu veranlassen. Als auffallende Erscheinung wird noch die dichotome Gabelung der Mistelwurzel hervorgehoben.

Köck.

**Wolf, The Brown Leaf spot of Colt's foot, *Tussilago farfara* L.**  
(Annales mycologici Bd. X, 1912, S. 65.)

Verf. beschreibt eine bei *Tussilago farfara* auftretende, durch *Ramularia brunea* Reh. hervorgerufene Blattkrankheit. Die Untersuchungen des Verf. über diesen Pilz haben ergeben, daß derselbe als Konidienstadium zu *Sphaerella tussilaginis* Rehn. gehört.

Köck.

**Arens Federico, *Loranthus sphaerocarpus* auf *Dracaena* sp.** (Zentralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, Bd. 32, S. 564.)

Die in der europäischen Flora nur durch wenig Arten vertretene Familie der Lorantheen tritt in den tropischen Ländern in großer Fülle und reicher Artenzahl auf. Verf. untersuchte genau einen Fall des Auftretens von *Loranthus sphaerocarpus* auf einer *Dracaena* und berichtet über die Entwicklung den anatomisch-mikroskopischen Befund, über die Wachstumsvorgänge und dadurch bedingte Abweichungen von dem regelmäßigen Aufbau, über den Einfluß des *Loranthus* auf die *Dracaena*, sowie über die Art der Nährstoffaufnahme durch das Haustorium. Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung des Verf. sind: 1. Das Haustorium besitzt zwischen Kern und Rindenteil einen Kambiumring, durch den es sein Dickenwachstum vollzieht. 2. Das Haustorium tritt nur mit den wasserleitenden Elementen der Wirtspflanze in Verbindung. 3. Siebröhren konnten im Haustorium nicht nachgewiesen werden, ebenso irgendwelcher Anschluß an die Siebröhren des Wirtes. 4. Das Gewebe der Senker von *Viscum album* besitzt eine größere osmotische Kraft, als das benachbarte Wirtsgewebe. 5. Der Saugfortsatz übt einen, wenn auch geringen, zeretzenden Einfluß auf das Wirtsgewebe aus. Hierbei werden aller Wahrscheinlichkeit nach auf endosmotischem Wege von Leiter des Parasitengewebes organische Stoffe entnommen. 6. Plasmodesmen zwischen Wirts- und Parasitenzellen waren nicht nachzuweisen. 7. Das Haustorium von *Loranthus* auf *Dracaena* zeigt in seinem Aufbau keine wesentlichen Abweichungen von dem auf Dikotyledonen schmarotzenden.

Köck.

Voges E., Zum Parasitismus von *Nectria* und *Fusicladium*. (Zentralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, Bd. 32, S. 540.)

Verf. bespricht das Auftreten der *Nectria*-formen (*Nectria ditissima* und *N. cinnabarina*) mit ihren Konidienformen (*Fusarium* Willkommii und *Tubercularia vulgaris*), die alle als sogenannte Wundparasiten zu gelten haben und die *Fusicladium*-arten, die als erste Parasiten aufzufassen sind.  
Köck.

Istványfi und Pálkás, Infektionsversuche mit *Peronospora*. (Zentralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde Bd. 32, S. 551.)

Mit Hilfe zahlreicher Infektionsversuche (sowohl im Laboratorium als im Freien) gelang es den Verf. interessante Feststellungen über die Inkubationszeit der *Peronospora*-krankheit zu machen, die ergaben, daß die Länge der Inkubationszeit gewöhnlich 7 bis 14 Tage betrifft, im übrigen aber sehr abhängig von der Witterung ist. Künstliche Infektionen von abgeschnittenen Blättern und von abgeschnittenen Trauben ergaben schon nach dem dritten bis vierten Tage das Auftreten von Konidien, beziehungsweise das Erscheinen der gelblichen Oelflecke. Von großem Interesse sind auch die Resultate der Untersuchungen der Verf. über die Empfänglichkeit der Wirtspflanze. So stehen Wassergehalt in der Pflanze und Empfänglichkeit in gleichem Verhältnis zueinander. Je größer der Wassergehalt in den Geweben, je dünner der Zellsaft, je größer der Wassergehalt im Plasma und je mehr Wasser in den Zellhäuten imbibiert ist, desto größer ist die Empfänglichkeit der Wirtspflanze, desto größer die Gefahr der Ansteckung. Eine plötzliche Abkühlung der Luft zieht eine starke Empfänglichkeit des Weinstockes für die *Peronospora* nach sich. Alle Einflüsse, die den Wassergehalt herabsetzen, verursachen einen Rückfall in der Vegetation der schon vorhandenen *Peronospora* und vermehren also im allgemeinen die Widerstandsfähigkeit der Reben gegen die *Peronospora*.  
Köck.

## B. Tierische Schädlinge.

Wanner A., Die Bekämpfung der Reblaus in Elsaß-Lothringen im Jahre 1911. (Landw. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen 1912, S. 4.)

Die durch die Reblaus gefährdeten Flächen haben ununterbrochen an Ausdehnung gewonnen und nehmen nunmehr ein starkes Drittel des elsässischen Rebgebiets ein. Eine völlige Unterdrückung der Krankheit wird nur in den seltensten Fällen erreicht.  
Fulmek.

Schwangart, Neuere Erfahrungen über die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Hess. Obst- u. Weinbauztg. 1912, S. 2 bis 4.)

Die Winterbekämpfung durch Abreiben und Anhäufeln der Rebstöcke ist an Wirksamkeit allen bisher bekannten anderen Bekämpfungsmethoden überlegen. Der Gläser- und Büchsenfang der Motten ist als wichtige Ergänzung der Winterbekämpfung zu betrachten. Weinartige Lockflüssigkeiten haben sich am besten bewährt; die Massenfänge in den sogenannten „Wunderbüchsen“ zeigen fast lauter männliche Motten. Als chemische Spätsommerbekämpfung hat sich am besten Tabakextrakt-schmierseifenbehandlung bewährt, ohne Geschmackbeeinflussung der Trauben zu verursachen; nur eine kleine Reifeverzögerung will man dabei beobachten haben. Für die zu ergreifenden Bekämpfungsmaßnahmen wäre eine Puppenzählung und -kontrolle an den Stöcken der verschiedenen Reblagen richtunggebend.  
Fulmek.



Schaller, Blutlausfeste Apfelsorten. (Badisch. landw. Wochenbl. 1912, S. 4.)

Veröffentlichung einer Beobachtung, daß der Gravensteiner und Charlamowsky von der Blutlaus nicht befallen worden sind.

Fulmek.

Fuchs Gilb., Morphologische Studien über Borkenkäfer I. Die Gattungen Ips de Geer und Pityogenes Bedel. (München 1911, Verl. Ernst Reinhart.)

Pityogenes monacensis unter der dünnen Rinde in den Gipfelpartien der Rotföhre bei München wird als neue Art beschrieben und die Fraßfigur photographisch reproduziert. Auf Grund anatomischer Untersuchungen über das Abdomen und den Penis (37 Textfiguren) wird eine Neueinteilung und Ordnung der obgenannten Borkenkäfergattungen vorgenommen, der zufolge die Gattung Ips in drei Untergattungen geteilt wird. Auf Grund des Baues des Abdomens und des Penis ist jeder Käfer genau zu bestimmen und werden verwandtschaftliche Beziehungen der einzelnen Formen untereinander hergeleitet.

Fulmek.

Schechner K., Der Maikäfer, seine Lebensweise und Bekämpfung. (Sonderabdr. a. d. Verhandl. d. österr. Obstbau- u. Pomologengesellsch. Dezember 1911. Ber. der VI. Sekt., Wien 1912.)

Es sind die zwei Maikäferarten, der gemeine Maikäfer (*Melolontha vulgaris*) und der Roßkastanienmaikäfer (*Melolontha hippocastani*) in ihrem voneinander abweichenden biologischen Verhalten eingehend charakterisiert. Bei den Bekämpfungsmaßnahmen ist eine Kostenberechnung unter besonderer Berücksichtigung der Verwertung der eingesammelten Käfer gebracht. Es ist eine Resolution aufgestellt und es sind Leitsätze zur Bekämpfung der Engerlinge gegeben. Auch einige neuere Literatur über die Maikäferfrage ist zitiert. (Wir vermissen die als Zahlenbeleg wichtige Arbeit von J. Boas, Optreden, die jedenfalls hätte zur Sprache kommen sollen. Der Ref.)

Fulmek.

Rübsaamen Ew. H., Die Zoocecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. 1. Liefg. (Stuttgart 1911. Verlag E. Schweizerbart.)

Die erste Lieferung dieses großzügig angelegten Werkes enthält das Verzeichnis der Schriften über deutsche Zoocecidien und Cecidozoen bis einschließlich 1906 (104 Seiten), zusammengestellt von Fr. Thomas, einen einleitenden allgemeinen Teil von E. Küster (S. 105 bis 165) und die Eriophyiden, Gallenmilben von A. Nalepa (293 Seiten mit 6 Tafeln). Die Reichhaltigkeit und Giegenheit des Vorliegens lassen das Werk als einen unumgänglichen Behelf des Phytopathologen erscheinen.

Fulmek.

Schmittthener F., Die Ursachen der Reblausfestigkeit amerikanischer Reben. (Weinbau u. Weinhandel 1912, S. 1 bis 2.)

Die Ansichten hierüber und die diesbezüglichen Versuchsergebnisse sind zwar teilweise noch in wichtigen Punkten widersprechend und es ist auch durch die neueren Arbeiten noch keine völlige Klarheit gebracht worden. Nach Petris Untersuchungen ist die Reblausfestigkeit der Amerikanerreben nur eine relative und jedenfalls nicht in erster Linie an einen gesteigerten Säure- und Gerbstoffgehalt der Wurzeln gebunden.

Fulmek.

Betten R., Was tun wir jetzt, um im Sommer möglichst ungezieferfreie Gärten zu haben? (Erfurt. Führer im Obst- u. Gartenbau 1911, S. 313; 1912, S. 321, 330, 337, 354 u. 363.)

Es werden zunächst die verschiedenen Ueberwinterungsstadien und Öertlichkeiten der wichtigsten Schädlinge der Obstgehölze und Beerensträucher besprochen und dann als Grundzüge der Winterbekämpfung gegeben: 1. Schaffet glatte Rinde an Stämmen, Ast und Zweigen; 2. Auslichten der Baumkrone; 3. Schaffet Raum für Wurzel und Krone; 4. Tiefgründige Bodenlockerung und Hühnereinlaß; 5. Schutz der nützlichen Vögel als Gartenpolizei gegen den lästigen Nachbar. Fulmek.

Labbies-Hoberge, Gegen Wildschaden. (Deutsche Obstbauztg. 1912, S. 34.)

Es wird ein Anstrich mit einer Mischung von Ziegenmilch und Ofenruß als vollständig sicheres Mittel empfohlen; der Anstrich behält seine Wirkung mindestens zwei Jahre. Fulmek.

Paula M., Wühlmaus und Wasserratte. (Deutsche Obstbauztg. 1912, S. 17.)

Verf. bestätigt die Identität von Wühlmaus und Wasserratte und bringt einige biologische Notizen. Fulmek.

Catoni Giulio, Parassiti dell' *Anthonomus pomorum* (L.) Osservato in Valle di Non (Trentino). (Bollettino dell' Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'agricoltura in Portici, Bd. 6.)

Vom Verf. werden folgende Parasiten, in der Reihenfolge der Häufigkeit ihres Auftretens geordnet, angeführt: *Pimpla pomorum* Ratzb., *Meteorus ictericus* (Ness.), *Habrocytus fasciatus* Thoms., *Apantheles impurus* Ness. Miestinger.

S. B., Ein einfacher Mäusevertilgungsapparat. (Schweiz. landw. Zeitschrift 1912, Nr. 10, S. 229 bis 230.)

Verf. verwendet zur Mäusevertilgung einen als „Radikal“ bezeichneten Räucherapparat, der aus Kessel und Blasebalg besteht. Als Räuchermaterial kommen mit Teer getränkte Lumpen, Schwefelschnitten und Schwefelblumen zur Verwendung. Miestinger.

Morstatt H., Schädlinge an Kampferbäumen. (Der Pflanze 1912, Nr. 1, S. 18 bis 24, 1 Tafel.)

Verf. bringt in der vorliegenden Abhandlung eine Zusammenstellung der sowohl in der Heimat und in anderen Ländern, als auch in Deutsch-Ostafrika auftretenden Schädlinge des Kampferbaumes; folgende Schädlinge werden angeführt: *Mesohomotoma camphorae* Kuwayama, *Trioza camphorae* Sasaki, *Eumeta Hekmeyer* Heylaerts, *Aramigus Fulleri* Horn, *Papilio clytia*, *Scolytus* sp.; *Trichotoxon Heynemanni* Simr., *Tetranychus* sp., *Zonocerus elegans*, *Dicasticus gaerstaeckeri* Faust, *Systates irregularis* Fst., *Tragocephala preciosa* Hintz., *Disphinctus* sp., *Aspidiotus destructor* Sign. und *cyanophylli* Sign.

Für Deutsch-Ostafrika kommt jedoch nur *Tragocephala* als nennenswerter Schädling in Betracht, auf dessen Biologie auch Verf. genauer eingeht. Miestinger.

Meier Al., Obstzüchter achtet auf die Verbreitung des Frostspanners, (Tiroler landw. Blätter 1912, Nr. 6, S. 102.)

Verf. macht auf das Auftreten des Frostspanners aufmerksam und gibt Bekämpfungsmaßnahmen an. (Anlegen von Leimringen und Spritzen mit 6- bis 8<sup>0</sup>/iger Lohsol- oder Dendrinlösung vor der Laubentwicklung. In den beigegebenen Figuren sind bei Nr. 1 und 2 die lateinischen Bezeichnungen verwechselt.) Miestinger.

R. Stewart MacDougall, Mustart Beetles. (The Journal Board of Agriculture, Bd. XVIII, Nr. 12, S. 1017 bis 1020.)

Verf. bringt Daten über Lebensweise und Entwicklung von *Phaedon betulae* Küst. und *Meligethes aeneus* Fab. Von Bekämpfungsmitteln werden unter anderen Sammeln der Käfer in Gefäße, Bespritzung zur Vertilgung der Larven mit Bleiarsenat und Ziehen von Gräben angeführt. Miestinger.

Löschnig, Bespritzung der Marllien- und Pflsichbäume mit Kalkmilch. (Landesamtsblatt des Erzherzogtumes Oesterreich unter der Enns 1912, Nr. 5, S. 30 bis 31.)

Verf. empfiehlt Obstbäume im Herbst mit dünner Kalkmilch zur Vermeidung von Frostschäden und zur Verhinderung der Einblage schädlicher Insekten zu bespritzen. Miestinger.

Decoppet M., Lebensweise des Maikäfers. Entwicklungsgang des Maikäfers. (Hessische landw. Zeitschr. 1912, Nr. 9, S. 188 bis 190.)

Das von Prof. Decoppet herausgegebene Tableaux bringt in übersichtlicher Darstellung den dreijährigen Entwicklungszyklus des Maikäfers. Der beigegebene Text bringt eine ausführliche Beschreibung der Biologie und der Art und Weise der Schädigung. Miestinger.

Landeskulturrat für Kärnten. Jahresbericht des Landeskulturrates für Kärnten für das Jahr 1911. (Landw. Mitteil. f. Kärnten 1912, Nr. 5, S. 47.)

Der Landeskulturrat berichtet unter anderem über Bekämpfung des Getreidehähnchens in den Gemeinden am Ossiacher-See mittels Fangsäcken. Miestinger.

Pitke E., Wo ist im letzten Sommer die Blutlaus geblieben? (Der prakt. Ratgeber im Obst- und Gartenbau 1912, Nr. 9, S. 81.)

Verf. verweist darauf, daß das Verschwinden der Blutlaus nur ein scheinbares war und rät zur Verwendung von Eucalyptusöl und Leinölfirnis als Bekämpfungsmittel. Miestinger.

### C. Allgemeines.

Wagner-Temmels P., Zur Heuwurmbekämpfung an der Obermosel. (Weinbau u. Weinhandel, Beil. zu Nr. 5 ex 1912, S. 49.)

Die Heuwürmer wurden in den Gescheinen von Kindern mit Pinzetten zerdrückt. Verf. zieht diese Bekämpfungsart dem Oelen der Gescheine vor und glaubt, daß dadurch der Heuwurmschaden ausgiebiger eingeschränkt wurde als durch die große Hitze. Fulmek.

Schmanck-Sobernheim, Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes auf der königl. preußischen Weinbergadomäne an der Nahe im Jahre 1911. (Weinbau u. Weinhandel 1912, S. 54 u. 66.)

Verf. tritt für die Winterbekämpfung, Mottenfang mit Klebfächern und Fanglampen und für das Abwürmen der Gescheine mittels Pinzetten ein. Alle anderen Mittel (Spritzmittel, Fanggefäße etc.) sind teils unzureichend, teils zu teuer. Im Weinbergsboden wurden keine Sauerwurmpuppen gefunden. Fulmek.

Lüstner G., Beobachtungen aus dem Sommer 1911. (Deutsche Obstbauztg. 1912, S. 8 bis 12.)

Es wird das Auftreten verschiedener Schädlinge (Blatt- und Blattlaus, Obstmade, Stachelbeerblattwespe, Himbeerkäfer, rote Spinne, Wespen, kleiner Frostspanner) im Zusammenhang mit den Witterungsverhältnissen besprochen und auch die Schäden an den Obstbäumen infolge der besonderen klimatischen Verhältnisse (Trockenheits- und Hitzeerscheinungen, Stippen und Glasigwerden der Äpfel) hervorgehoben. Fulmek.

Jost-Friesenhelm, Haltet Umschau an den Obstbäumen. (Badisches landw. Wochenbl. 1912, S. 170.)

Aufforderung zur gründlichen Säuberung der Obstbäume von den Schädlingen während der Vegetationsruhe. Fulmek.

Jost-Friesenhelm, Vergesse die hungernden Vögel nicht. (Badisches landw. Wochenbl. 1912, S. 139.)

Hinweis auf die Bedeutung der Vögel bei der Schädlingsbekämpfung und einige praktische Winke zur Ausübung eines naturgemäßen Vogelschutzes. Fulmek.

#### D. Pflanzenschutzmittel.

Pfeiffer F., Behandlung der Obstbäume mit Schwefelkalkbrühe (kalifornische Brühe). (Hessische Obst- u. Weinbauztg. Nr. 5, S. 25 bis 26, Beibl. der Hessischen landw. Ztg.)

Verf. bringt die Ergebnisse der Versuche die im Winter 1910 und Sommer 1911 mit der kalifornischen Brühe vorgenommen wurden, und zwar für Winterbehandlung in der Verdünnung 1:10, für Sommerbehandlung 1:5, 1:10, 1:15 und 1:20 gegen Fusicladium, Mehltau, Blattläuse, Kommaschildläuse und Moose und Flechten; doch nur gegen die drei letzterwähnten wurde ein Erfolg erzielt. Miestinger.

L. P. Schwefelkalkbrühe. (Erfurter Führer 1912, Nr. 49, S. 386 bis 387.)

Verf. bespricht die Verwendung der Schwefelkalkbrühe zur Winter- und Sommerbehandlung und bringt auch eine Zusammenstellung derjenigen Stachelbeersorten, die sich gegen Schwefelkalkbrühe einerseits empfindlich, andererseits unempfindlich erwiesen. Miestinger.

Direktion der landw. Landeslehranstalt S. Michele. Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit Tabakextrakt. (Tiroler landwirtschaftliche Blätter 1912, Nr. 6, S. 101.)

Im Jahre 1911 mit Tabakextrakt in Verbindung mit Kalk, Kupfervitriolkalk und Schmierseife unternommene Versuche ergaben (bei einmaliger Bespritzung vor der Blüte) gegen den Heuwurm in 1½- bis 2%iger Lösung keine Resultate, während gegen den Sauerwurm 1½%iger reiner Tabakextrakt gute Erfolge brachte; doch kann Tabakextrakt gegen den Sauerwurm nicht empfohlen werden, da in der Regel Nikotin in den Wein gelangt. Miestinger.

**Müller K., Bemerkungen über Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten III.** (Badisches landwirtschaftliches Wochenblatt 1912, S. 26.)

Silbernitrat-Seifenbrühe hat sich in keiner Weise als der Bordeauxbrühe gleichwertig erwiesen und es wird vor Anwendung dieses Mittels gewarnt. Für die Unterdrückung der Blattfallkrankheit der Reben mittels Kupferkalkbrühe ist ausschlaggebend, daß auch die Unterseite der Reblätter vom Spritzmittel getroffen wird. Versuche mit pulverförmigem Mittel zur gleichzeitigen Bekämpfung von *Peronospora* und *Oidium*, wie Floria-Kupfer-Schwefel-Pulvat, Sulfosteait (in dem gar kein Schwefel nachzuweisen war) und Layko-Schwefel, Mitteln, von denen am ehesten noch Floria-Pulvat und Layko-Schwefel in heißen Sommern als verdünnte Schwefelpräparate und bei starkem Auftreten der Lederbeerenkrankheit als Ergänzung zur Bespritzung mit Bordeauxbrühe von Wert sein könnten, geben keine Veranlassung, diese neuen Mittel den altbekannten vorzuziehen. Schwefelaluminium gegen den Heuwurm verstäubt, hat wenig befriedigt. Die Wurmzange „Saluvia“ zum Zerquetschen der Heuwürmer hat keinen Anklang gefunden.

Fulmek.

**Luijk, A. van, Zwavelkalk of Californische Pap.** (Phytopathologisches Laboratorium „Willie commelin Scholten“, Amsterdam. Vlugblad Februari 1912, 10 Seiten.)

Das Flugblatt bringt eine Uebersicht über die verschiedenartige Bereitung und Verwendung der Schwefelkalkbrühe nach der neuesten amerikanischen Literatur. Es soll dadurch zu Versuchen im eigenen Wirkungskreise angeregt werden. Die sich selbst erheizende Schwefelkalkbrühe bildet nur geringere Mengen von Polysulfiden, ist daher weniger konzentriert und nur für die Laubbehandlung bei äußerst empfindlichem Laubwerk von Vorteil. Auch eine Tabelle für die gebräuchlichen Verdünnungen bei verschiedenen konzentrierten Brühen, sowie Angaben über Bleiarseniatzusatz ( $\frac{1}{2}\%$ ) als Insektizid und über Spritzenmaterial sind zu finden.

Fulmek.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Pestsäule).

Arbeiten aus der kaiserlichen biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bd. VIII, Heft 2. Busse, Untersuchungen über die Krankheiten der Rüben; 5. Peters, Ueber die Erreger des Wurzelbrandes; 6. Busse, Peters und Ulrich, Ueber das Vorkommen von Wurzelbranderregern im Boden. Schwartz, Die Aphelenchen der Veilchengallen und der Blattflecken an Farnen und Chrysanthemum. Kleinere Mitteilungen: Schwartz, Zur Bekämpfung der Rübenennematoden in den Schlammteichen der Zuckerrübenfabriken. (Mit 32 Textabbildungen.) Berlin 1911, Julius Springer. Preis Mark 4.50.

L. Peters. Ueber die Erreger des Wurzelbrandes. An einem großen Material, welches beobachtet werden konnte, wurden Schädigungen, welche durch Echytraëiden oder Nematoden hervorgerufen sein könnten, nicht beobachtet; auch der Befall durch *Atomaria linearis* führt nicht zu Wurzelbrand ebensowenig konnte mit *Cladosporium herbarum*, *Sporodesmium putrefaciens*, *Botrytis cinerea* und *Pythium omnivora* Wurzelbrand künstlich hervorgerufen werden, wogegen die künstliche Infektion mit drei anderen Parasiten typischen Wurzelbrand hervorrief, weshalb der Name Wurzelbrand auf diese durch parasitäre Pilze hervorgerufenen Krankheiten eingeschränkt werden sollte. Bezüglich der drei Erreger des Wurzelbrandes kommt der Autor zum Schlusse, daß *Pythium de Baryanum* die noch in der Samenhöhle befindlichen Samen und die jungen Keimlinge abzutöten vermag, ehe sie sich über den Erdboden erhoben haben, und die unter dem Namen Wurzelbrand bekannte Erkrankung des Hypocotyls und des oberen Teiles der Wurzel verursachen, die Spitze der Hauptwurzel von jungen Pflanzen zum Absterben bringen und jugendliche Seitenwurzeln während der Vegetationszeit abtöten kann, daß *Phoma betae* unter Umständen keine wesentliche Verringerung des Auflaufes, aber eine als Wurzelbrand zu bezeichnende, vom Wurzelhals ausgehende Erkrankung des oberen Teiles der Wurzel und des unteren Teiles des Hypocotyls hervorruft und daß *Aphanomyces laevis* den Auflauf von *Beta vulg.* durch Abtöten der noch im Boden befindlichen gekeimten Samen beträchtlich zu vermindern vermag, aber minder stark als *Pythium de Baryanum*. Auch bei *Aphanomyces*-Infektionen kommen von der Wurzelspitze ausgehende Erkrankungen der Haupt- und Seitenwurzeln vor.

Busse, Peters und Ulrich. Ueber das Vorkommen von Wurzelbranderregern im Boden. Die drei Erreger des Wurzelbrandes sind in Deutschland allgemein verbreitet, besonders *Phoma betae* wird überall durch die Rübensaat auf den Acker verschleppt. *Pythium de Baryanum* befällt die Rübenpflänzchen bald nach der Keimung und in den ersten Entwicklungsstadien, *Phoma betae* und *Aphanomyces laevis* aber treten

erst etwas später in Tätigkeit. Durch feuchtes Wetter während und nach der Bestellung werden *Pythium* und *Aphanomyces*, durch trockenes Wetter aber *Phoma* begünstigt. Wurzelbrand tritt besonders stark auf in schweren, zum Verkrusten neigenden Lehmböden, humusreichen Niederungs- und Moorböden, sowie in Böden, die unter stauender Nässe leiden, in lehmigen Sandböden und in Sandböden.

Schwartz M. Die Aphelenchen der Veilchengallen und der Blattflecken an Farnen und Chrysanthemen. Verf. beschreibt Veilchenpflanzen mit dicht über der Erde befindlichen bis walnußgroßen Gallen, die aus den im Wachstum zurückgebliebenen, verdickten und untereinander verwachsenen Seitensprossen, Blättern und Blüten bestanden. Die Krankheit gleicht der sogenannten Blumenkohlkrankheit der Erdbeere. Als Erreger wird ein Aelchen beschrieben, das eine neue Varietät des *Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos sein soll (var. *longicellus*). *Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos ist mit dem Farnälchen identisch, der Name *Aphelenchus ormerodis* muß fallen gelassen werden. *Aphelenchus fragariae* läßt sich nicht mehr sicher identifizieren. Die Aelchen der Chrysanthemen sind eine neue Art, *Aphelenchus Ritzema-Bosi*. Anschließend folgen Mitteilungen über Methoden zur Untersuchung und Konservierung der Aelchen. Kranke Pflanzen werden am besten verbrannt, Erde und Geräte desinfiziert, nebenbefallende Pflanzen mit kalifornischer Schwefelkalkbrühe (1 : 40 mit Wasser verdünnt) mehrere Tage nacheinander bespritzt. Um einzelne wertvollere befallene Pflanzen zu retten, wird die Warmwassermethode von Marcinowski empfohlen (5 Minuten in Wasser von 50° C untertauchen).

Schwartz M. Zur Bekämpfung der Rüben nematoden in den Schlammteichen der Zuckerfabriken. Kalkwasser von 0.031% Aetzalkalität brachte Larven von *Heterodera Schachtii* nach 24 Stunden sicher zum Absterben. Schwächere Aetzalkalösungen ergaben keine sichere Wirkung. Kalkwasser von 0.124% Aetzalkalität vermochte nach 11 Tagen die in *Heterodera*-Weibchen enthaltenen Embryonen ebenso wenig abzutöten, wie frische Kalkmilch bei einer Einwirkungsdauer von 9 Tagen. Kalkwasser von 0.031% Aetzalkalität tötete sämtliche Embryonen in *Heterodera*-Weibchen bei einer Einwirkungsdauer von 40 Tagen. Eine Herabminderung des von Hollrung geforderten Aetzalkalgehaltes der Schwemmwässer würde also die Methode unsicher machen; die Vorschriften für die Ausführung der Kalkbehandlung der Schwemmwässer wäre zu ergänzen durch die Forderung, daß die Schlammteiche noch 40 Tage nach der letzten Rübenwäsche einen Aetzalkalgehalt von 0.03% aufweisen müßten.

Wahl.

Zeitschrift für Gärungsphysiologie; allgemeine, landwirtschaftliche und technische Mykologie, herausgegeben von Prof. Dr. A. Kossowicz, Wien. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin 1912. Preis Mark 12.—.

Die unter diesem Titel von Kossowicz neugegründete Zeitschrift, deren erstes Heft nunmehr vorliegt, darf wirklich mit Freude begrüßt werden, denn die rege Tätigkeit, die sich gerade in den letzten Jahren auf diesem Gebiete entfaltet hat, rechtfertigt es vollkommen, daß eine eigene Zeitschrift geschaffen wurde, die es sich zur Aufgabe macht, spezielle Arbeiten auf diesem Gebiete zu bringen. Die Liste der Mitarbeiter bürgt dafür, daß die in der Zeitschrift erscheinenden Arbeiten stets hohes Interesse beanspruchen dürfen. Das erste uns vorliegende Heft enthält eine Arbeit von Meißner-Weinsberg, worin Versuche über die Entsäuerung von 1910er württembergischen Weinen mittels reinen gefällten kohlensauren Kalkes besprochen werden, ferner eine Arbeit Sergius Lwows über die Wirkung der Diastase und des Emulsins auf die alkoholische Gärung und die Atmung der Pflanzen, weiters kritische Bemerkungen Fr. Höhnels über die Berechtigung der Gattungen *Cystotheca* und *Tyrococcum*, sowie Untersuchungen über die säurelabbildenden Kokken des

Käses von Constantino, Gorini. Am Schlusse findet sich ein Sammelreferat Weeses „Die neuere Literatur über Atichia Flotow“ und ein Sammelreferat v. Lohnis „Ueber die Fortschritte der landwirtschaftlichen Bakteriologie“, sowie endlich einige Referate über Neuerscheinungen auf dem Gebiete der Gärungsphysiologie und der allgemeinen Mykologie. Jedenfalls hat sich Kossowicz durch die Begründung dieser neuen Zeitschrift ein großes Verdienst erworben. Köck.

## Personalnachrichten.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 15. März d. J. den Sektionsrat im Ackerbauministerium Dr. Angelo Freiherrn von Rinaldini zum Ministerialrate allergnädigst zu ernennen geruht.

Der k. k. Ackerbauminister hat auf Grund Allerhöchster Ermächtigung den im Ackerbauministerium in Verwendung stehenden, mit dem Titel und Charakter bekleideten Oberinspektors bekleideten Inspektor der landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien Mag. pharm. Camillo Ehrmann zum Konsulenten für das landwirtschaftliche Versuchswesen im Ackerbauministerium in der VII. Rangsklasse ad personam ernannt.

Gleichzeitig wird die von Herrn Konsulent Ehrmann innegehabte Stelle eines Inspektors ad personam bei der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien aufgelassen.



(Mitteilungen des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von  
Arzneipflanzen in Oesterreich Nr. 8.)

## **Mentha piperita (Pfefferminze) und ihre Ansprüche an den Vorrat von Pflanzennährstoffen im Boden.**

Von Dr. Ferdinand Pilz.

In den landwirtschaftlichen Blättern des Deutschen Reiches findet man den Anbau von Arzneipflanzen nur selten und dann meist nur ganz kurz erwähnt, und ähnlich bringen die österreichischen deutschen landwirtschaftlichen Zeitungen vor dem Jahre 1910 nur wenige, und kurze Notizen, meist Fragebeantwortungen über diesen Gegenstand. Die Verfasser dieser Notizen in Oesterreich waren in den meisten der wenigen Fälle Josef Agnelli in Csari bei Sassin, Komitat Neutra in Ungarn, und der bekannte Kartoffelzüchter Friedrich Hennings in Herrenleis bei Ladendorf in Niederösterreich.

Unter den Arzneipflanzen, die mit Erfolg landwirtschaftlich produziert werden können, nimmt die Pfefferminze unstreitig den ersten Platz für gemäßigtes Klima ein und man findet in den Ländern, wo die Arzneipflanzenkultur in größerem Maßstab betrieben wird, wie in England, Deutschland, Frankreich, Rußland und Amerika auch ganz bedeutende Flächen mit Pfefferminze angebaut.

In Berücksichtigung der Wichtigkeit dieser Kultur für die Landwirtschaft hat auch das seit dem Jahre 1910 bestehende „Komitee zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Oesterreich“ diesem Kulturzweige das Hauptaugenmerk zugewendet.

Eine wichtige Frage beim Anbau der Kulturpflanzen ist die des Nährstoffbedürfnisses derselben. Durch die bekannten Aschentabellen von E. Wolff ist uns der Gehalt der meisten Kulturpflanzen an den Aschenbestandteilen bekannt. Hieraus und aus den Prozentzahlen für Stickstoff wurden dann für die

wichtigsten der Kulturpflanzen Tabellen aufgestellt, aus denen man ersehen konnte, welche Nährstoffmengen eine mittlere Ernte pro Flächeneinheit dem Boden entzieht.

So wissen wir beispielsweise, daß dem Boden entnehmen:

Eine mittlere Ernte von:	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
		kg pro 1 ha:		
Getreide . . . . .	zirka 60	30	70	20
Leguminosen . . . .	„ 100	30	60	40
Futterpflanzen . . .	„ 120	40	120	100
Hackfrüchte . . . .	„ 100	40	200	50

Bei landwirtschaftlicher Kultur von Pfefferminze würde somit die Frage ein Interesse haben, wieviel von den wichtigen Nährstoffen in einer Jahrernte enthalten ist. Die Beantwortung dieser Frage ist Zweck vorliegender Zeilen: gleichzeitig wurde geprüft, wie eine Düngung den Nährstoffgehalt beeinflußt.

Wie aus dem Bericht von Prof. Dr. W. Mitlacher<sup>1)</sup> zu entnehmen ist, wurde im Frühjahr 1911 (11. bis 14. April) auf dem in Korneuburg gelegenen Versuchsfelde des Komitees eine 550 m<sup>2</sup> große Parzelle mit *Mentha piperita* mittels Setzlingen angebaut, wobei die einzelnen Pflanzen 25 cm weit voneinander standen. Auf dieser Parzelle wurde ein Düngungsversuch gemacht und hierzu die Parzelle in 4 Teile geteilt.

- 1 blieb ohne Düngung,
- 2 erhielt 3 kg Chilisalpeter (15% N),
- 3 „ 3 kg „ und 5 kg Superphosphat (17% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),
- 4 „ 3 kg „ „ 5 kg „ und 1 kg 10%-iges Kalisalz.

Die vorgesehenen Düngungen wurden als Kopfdüngungen am 23. Mai gegeben und entsprechen einer Stärke von:

- 219 kg Salpeter mit zirka 33 kg Stickstoff pro 1 ha,
- 365 kg Superphosphat mit zirka 62 kg Phosphorsäure pro 1 ha,
- 73 kg Kalisalz mit zirka 30 kg Kali pro 1 ha.

Die Hälfte jeder der obigen Parzellen hatte vorher eine Stallmistdüngung (zirka 400 kg) erhalten, so daß 8 verschieden behandelte Parzellen à 68 m<sup>2</sup> vorlagen.

Der Düngungsplan stellt sich wie folgt:

<sup>1)</sup> Dr. W. Mitlacher: Ueber Kulturversuche mit Arzneipflanzen in Korneuburg im Jahre 1911, diese Zeitschrift 1911, S. 1384.

4 Parzellen à 68 m <sup>2</sup> ohne Stallmist <sup>1)</sup>	Erhielten mit der Düngung kg			4 Parzellen à 68 m <sup>2</sup> mit Stallmist <sup>1)</sup>	Erhielten mit der Düngung kg		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Ohne Kunstdünger (O)	—	—	—	Ohne Kunstdünger (O)	2·0	1·2	5·0
Chilisalpeter (N)	0·3	—	—	Chilisalpeter (N)	2·3	1·2	5·0
Chilisalpeter + Superphosphat (NP)	0·3	0·4	—	Chilisalpeter + Superphosphat (NP)	2·3	1·6	5·0
Chilisalpeter + Superphosphat + Kalisalz (KNP)	0·3	0·4	0·2	Chilisalpeter + Superphosphat + Kalisalz (KNP)	2·3	1·6	5·2

Der Boden ist ein kalkreicher Lößlehm, Donaualluvium und zeigte bei der chemischen Analyse folgende Gehalte an Hauptpflanzennährstoffen:

0·24% N,  
0·12% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,  
0·35% K<sub>2</sub>O,  
6·76% CaO.

Hiernach zählt er zu den nährstoffreichen Böden; infolge des hohen Kalkgehaltes wurde in der Düngung eine Kalkung unterlassen.

Die physikalische Analyse (Schlämmanalyse) ergab:

Abschlämmbares (kleiner als 0·03 mm)	52·0%
Rest (sandige Teile)	48·0% bestehend aus
Teilchen > 0·8 mm	0·2%
> 0·6 mm	0·2%
> 0·4 mm	0·6%
> 0·2 mm	5·0%
< 0·2 mm	42·0%
	48·0%

Wie aus den Zahlen der physikalischen Bodenanalyse ersichtlich ist, bestehen 94% des Bodens aus Teilchen, die kleiner als 0·2 mm sind. Demzufolge wird der Boden eine große Neigung zeigen, sich nach ungünstigen Witterungseinflüssen (starkem Regen mit nachfolgender Trockenheit) fest zusammenzuschließen — zu verschlämmen — und dadurch dem Pflanzenwuchs nachträglich zu werden. Auf ein Offenhalten dieses Bodens war

<sup>1)</sup> Stallmist angenommen zu 0·5% N, 0·3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0·5% K<sub>2</sub>O.

daher vor allem zu achten, um die reichen Bodenvorräte aus-  
nutzen zu können.

Auf dem Versuchsfeld machte sich Ende April und Anfang  
Mai leider ein starker Engerlingfraß geltend, so daß ein großer  
Teil neu ausgesetzt werden mußte; dies geschah am 1. Juni.  
Die erste Ernte erfolgte am 11. bis 19. Juli, als die unbe-  
schädigt gebliebenen Pflanzen gerade anfangen zu blühen. Bis  
dahin waren die nachgesetzten Pflanzen noch nicht genügend  
entwickelt, so daß aus dem ersten Schnitt kein Bild der Dünge-  
wirkung gewonnen werden kann; die Ertragszahlen des zweiten  
Schnittes (20. bis 22. September) sind durch keinerlei Zwischen-  
fälle getrübt. Im folgenden seien die Erträge beider Schnitte  
angeführt:

Ohne Stallmist	1. Schnitt			2. Schnitt			Mit Stallmist	1. Schnitt			2. Schnitt		
	Frisch	Droge	Prozent von frischer Droge	Frisch	Droge	Prozentsatz der Droge		Frisch	Droge	Prozentsatz der Droge	Frisch	Trocken	Prozentsatz der Droge
<i>O</i> . . . .	28·2	7·2	25·5	14·4	4·4	30·5	<i>O</i> . . . .	45·2	10·3	22·8	23·0	6·8	29·6
<i>N</i> . . . .	24·5	5·7	23·3	22·6	6·3	27·9	<i>N</i> . . . .	26·2	5·6	21·1	35·9	9·6	26·7
<i>NP</i> . . .	12·0	3·2	26·7	24·2	6·6	27·3	<i>NP</i> . . .	25·9	5·5	21·2	30·5	7·9	25·9
<i>KNP</i> . .	7·8	2·0	25·6	29·9	7·5	25·1	<i>KNP</i> . .	29·9	6·7	22·4	44·5	10·7	24·1
im Mittel	18·1	4·5	24·9	22·8	6·2	27·2	im Mittel	31·8	7·0	22·0	33·5	8·7	26·0

Die Gesamternte auf einer Parzelle (68 *m*<sup>2</sup>) betrug daher  
ohne Stallmist im Mittel:

$$18·1 + 22·8 \text{ kg} = 10·9 \text{ kg frisches Kraut}$$

$$\text{oder } 4·5 + 6·2 \text{ kg} = 10·7 \text{ kg Droge.}$$

und mit Stallmist:

$$31·8 + 33·5 \text{ kg} = 65·3 \text{ kg frisches Kraut,}$$

$$7·0 + 8·7 \text{ kg} = 15·7 \text{ kg Droge}$$

Pro 1 *ha* umgerechnet wäre die Ernte

$$\begin{array}{l} \text{ohne Stallmist } 60·1 \text{ q frisches Kraut} = 15·7 \text{ q Droge} \\ \text{mit Stallmist } 96·3 \text{ q } \quad \quad \quad = 23·1 \text{ q } \quad \quad \end{array}$$

Rechnet man das Kilogramm Droge zu 1 *K* — was sicher  
nicht zu hoch gerechnet ist — so würde obige Ernte

$$\begin{array}{l} \text{ohne Stallmist} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1570 \text{ K} \\ \text{mit Stallmist} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2310 \text{ K} \end{array}$$

Bruttoerträgnis liefern. Eine Stallmistdüngung von 40 Fuhren pro 1 ha (entsprechend der versuchsweise gegebenen Düngung) — die Fuhre zu 1500 kg gerechnet — könnte man mit zirka 500 K veranschlagen, die Kosten der Zufuhr und des Breitens mit 100 K, so daß sich eine Stallmistdüngung immerhin noch gut bezahlt macht.

Auf die Wirkung der Kunstdüngung einzugehen, verbietet leider der durch Engerlingfraß gestörte Verlauf des Versuches soweit der erste Schnitt in Frage kommt; dagegen lassen die Zahlen des zweiten Schnittes gewisse Schlußfolgerungen zu, aus welchen hervorgeht, daß die Minze für eine Stickstoffdüngung und Kalizufuhr besonders dankbar ist, während die Phosphorsäure scheinbar weniger stark verlangt wird. Hierbei muß erwähnt werden, daß bedeutend kleinere Gaben von Nährstoffen in der Kunstdüngung vorliegen, als bei der Stallmistdüngung, wie dies aus der anfangs gegebenen Zusammenstellung ersichtlich ist.

Einige interessante Daten ergeben sich endlich noch aus dem Prozentsatz von Droge gegenüber dem frischen Kraute; wir sehen einmal, daß der zweite Schnitt relativ mehr Droge gibt und daß die Pflanzen ohne Stallmist höhere Trockensubstanzgehalte aufweisen.

Von jeder der 8 Parzellen sowohl vom ersten Schnitt als auch vom zweiten Schnitt wurden Durchschnittsproben der Droge auf ihren Gehalt an Wasser und an den 4 Hauptpflanzen-nährstoffen N, P, K<sub>2</sub>O und CaO untersucht.

Die Analysenergebnisse waren folgende:

### 1. Schnitt.

Ohne Stallmist	Wasser	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Mit Stallmist	Wasser	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
	in Prozenten						in Prozenten				
O . . . . .	10.7	2.39	0.58	2.38	2.82	O . . . . .	9.0	2.35	0.60	3.04	2.74
N . . . . .	9.5	2.69	0.62	2.87	2.60	N . . . . .	8.6	2.90	0.65	3.66	2.50
NP . . . . .	9.1	2.81	0.66	2.59	2.43	NP . . . . .	9.4	2.68	0.69	3.80	2.31
KNP . . . . .	8.8	2.89	0.65	2.73	2.81	KNP . . . . .	9.3	2.83	0.62	3.46	2.49
im Mittel .	9.5	2.69	0.63	2.64	2.67	im Mittel .	9.1	2.69	0.64	3.49	2.51

### 2. Schnitt.

O . . . . .	9.8	2.30	0.63	2.03	2.46	O . . . . .	9.1	2.22	0.62	2.78	2.29
N . . . . .	9.4	2.32	0.63	2.15	2.15	N . . . . .	8.8	2.34	0.65	2.82	2.06
NP . . . . .	8.5	1.96	0.61	2.04	1.84	NP . . . . .	8.9	2.33	0.65	2.94	2.10
KNP . . . . .	9.1	2.43	0.64	1.98	2.04	KNP . . . . .	9.3	2.49	0.72	3.44	2.22
im Mittel .	9.2	2.25	0.63	2.05	2.12	im Mittel .	9.0	2.35	0.66	3.00	2.17

Bei Betrachtung der in diesen Tabellen gebrachten Zahlen fällt einmal die große Gleichmäßigkeit bei den Gehalten der geernteten Minze an Phosphorsäure auf. Ob Stallmist gegeben wurde oder nicht, ob eine Kunstdüngung mit Phosphorsäure erfolgte oder dies unterblieb, der Phosphorsäuregehalt bleibt bei beiden Schnitten fast vollständig derselbe, welcher Umstand verbunden mit den Erntezahlen die Wahrscheinlichkeit noch größer erscheinen läßt, daß die Minze für Phosphorsäuredüngung keine besondere Vorliebe zeigt — mittlere Böden natürlich vorausgesetzt.

Beim Stickstoffgehalt und beim Kalkgehalt sind bei den einzelnen Düngungen auch keine auffallenden, respektive regelmäßige Schwankungen zu erkennen, wohl aber besteht ein Unterschied der Gehalte an Stickstoff und Kalk zwischen den beiden Schnitten. Im Mittel gab der

1. Schnitt mit Stallmist	2·69 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	Stickstoff	und	2·51 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	Kalk
2.       "       "       "	2·35 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	"       "	"       "	2·17 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	"
1. Schnitt ohne Stallmist	2·69 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	"       "	"       "	2·67 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	"
2.       "       "       "	2·25 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	"       "	"       "	2·12 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	"

In beiden Fällen hat der zweite Schnitt sonach geringere Gehalte an Stickstoff sowohl als auch an Kalk aufzuweisen.

Beim Kaliegehalt findet man außerdem noch eine deutliche Beeinflussung durch die Stallmistdüngung. Es hatte die Minze

ohne Stallmist im 1. Schnitt	2·64 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	im 2. Schnitt	2·05 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
und mit       "       " 1.       "	3·49 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	" 2.       "	3·00 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>

Der zweite Schnitt stand auch im Kaliegehalte dem ersten nach; weit größer aber war die Aenderung des Kaliegehaltes durch die Stallmistdüngung, sie betrug bei jedem Schnitt ungefähr 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> des Kaliegehaltes der lufttrockenen (zirka 9<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Wasser entfallenden) Droge.

Aus diesen Daten muß man schließen, daß die Minze ein großes Kalibedürfnis hat. Aus den Erntezahlen ersieht man ebenfalls, daß die Kalidüngung ertragsvermehrend gewirkt hat (zweiter Schnitt) und dies selbst dann noch, wenn durch die Stallmistdüngung schon relativ große Mengen dem Boden, der ohnehin kalireich genannt werden kann, einverleibt worden waren.

Es wird daher bei der Düngung von *Mentha piperita* auf die Kalidüngung möglicherweise ein größeres Gewicht gelegt werden müssen, allerdings mit gleichzeitiger Berücksichtigung

einer genügenden Zufuhr von Stickstoff; dagegen wird man hinsichtlich der Phosphorsäure sparsamer sein können.

Um die Frage zu beantworten, wie das Klima und der Standort auf den Gehalt der Minze an den Pflanzennährstoffen einzuwirken imstande ist, wurde auch eine lufttrockene Probe der auf der Moorwirtschaft Admont geernteten Droge untersucht. In Admont wurden auf  $71.2 \text{ m}^2$   $57.0 \text{ kg}$  frisches Kraut, welche  $20.5 \text{ kg}$  lufttrockene Droge ergab, geerntet. Die Analyse der Admonter *Mentha piperita* ergab:

bei $9.48\%$ Wasser	$1.04\%$ Stickstoff,
	$0.39\%$ Phosphorsäure,
	$1.59\%$ Kali,
	$0.94\%$ Kalk.

Vergleichen wir diese Zahlen mit den bei der Korneuburger Minze gefundenen und bilden wir zwecks eines einfacheren Vergleiches aus den 4 Mittelzahlen von Korneuburg ein Hauptmittel, so kann man der Korneuburger Pfefferminze (Droge) einen durchschnittlichen Gehalt von

$2.50\%$ Stickstoff,
$0.65\%$ Phosphorsäure,
$2.80\%$ Kali,
$2.37\%$ Kalk

zuerkennen.

Wir ersehen aus dem Vergleich der zugehörigen Zahlen, daß durch Klima und Boden bedeutende Aenderungen im Gehalt der Droge an Nährstoffen bedingt werden können.

Wie die einzelnen Jahre, genauer gesagt die Witterung, mitbestimmend in dieser Richtung sich äußert, diese Frage muß einem späteren Zeitpunkt vorenthalten sein. Das trockene Wetter des Jahres 1911 läßt allerdings vermuten, daß die in diesem Jahre gefundenen Gehalte an der oberen Grenze liegen dürften. Nach einer Angabe im „Journal de Parfumerie et Savonnerie“ 1907 hat nach Analysen von Charobot und Hebert die *Mentha* während der ganzen Vegetationszeit einen Gehalt von  $0.250\%$  Stickstoff,  $0.148\%$  Phosphorsäure und  $0.794\%$  Kali gehabt. Rechnen wir die obigen Zahlen — die sich auf die Droge beziehen — ebenfalls auf frisches Kraut, wobei für Korneuburg ein Trockensubstanzgehalt von  $25.0\%$  und für Admont ein solcher von  $35.9\%$  den Angaben gemäß berücksichtigt wird, so erhalten wir:

Korneuburger Mentha (frisch) 0·62% N, 0·16%  $P_2O_5$ , 0·70%  $K_2O$ ,  
Admonter „ „ 0·37% N, 0·14%  $P_2O_5$ , 0·57%  $K_2O$ .

Bedeutendere Unterschiede liegen somit besonders beim Gehalt an Stickstoff vor; in beiden hier untersuchten Fällen wurden höhere Gehalte als von Charobot und Hebert gefunden.

Die Frage, welche Quantitäten an Nährstoffen werden dem Boden durch eine mittlere Ernte von Mentha piperita entzogen, können wir nun auf Grund der gefundenen Zahlen beantworten.

Nehmen wir als mittlere Ernte pro 1 ha 1800 kg Droge entsprechend 7200 kg frisches Kraut (25% Trockensubstanz) an, so erhalten wir bei Berücksichtigung der Korneuburger Zahlen, daß eine derartige Ernte dem Boden pro 1 ha entnimmt:

45·0 kg Stickstoff,  
11·7 kg Phosphorsäure,  
50·1 kg Kali,  
42·7 kg Kalk.

Mit den eingangs angegebenen Zahlen für die Entnahme unserer gebräuchlichen Kulturpflanzen verglichen sind diese Zahlen für Mentha allerdings keine hohen, unter der Berücksichtigung aber, daß speziell die Mentha piperita nur die oberste Schichte des Bodens durchzieht — bei Wurzelnachgrabungen wurde die Hauptmasse derselben bis zu einer Tiefe von 10 bis 15 cm gefunden — geht eine starke Inanspruchnahme der oberen Bodenschichte hervor. Die Tatsache, daß Mentha piperita gewöhnlich nicht länger als 2 bis 3 Jahre auf derselben Stelle gedeiht, mag mit einer in dieser Zeit erfolgten Erschöpfung der obersten Bodenschichte eine Erklärung finden.

Bei Berücksichtigung des in Admont erzielten Ertrages und des in demselben gefundenen Nährstoffgehaltes ergibt sich eine Nährstoffentnahme bei der Ernte von 28·8 q Droge pro 1 ha von:

zirka 30 kg Stickstoff,  
11 kg Phosphorsäure,  
46 kg Kali,  
27 kg Kalk.

Die Droge, wie sie bisher im vorhergehenden zum Ausgangspunkt der Analyse gemacht wurde, ist die stenglige Droge, wie sie direkt nach dem Trocknen als Ernteprodukt erhalten wurde. Der Preis für diese wurde — um sicher nicht zu hoch zu veranschlagen — mit 1 K pro 1 kg angenommen. Der Preis für stengellose Ware (abgezupfte Blätter) ist nun bedeutend höher, so daß es — billige Arbeitskraft vorausgesetzt — ren-



tabel sein kann, solche „blättrige Ware“ herzustellen; der Preisunterschied kann bis 100% betragen.

Außerdem kann der Landwirt die restlichen Stengel noch in der eigenen Wirtschaft verwenden.

Es dürfte nun nicht ganz ohne Interesse sein, die Nährstoffgehalte der Blätter gegenüber jenen der Stengel zu kennen; hierüber soll folgende Zusammenstellung Aufschluß geben.

Zur Analyse wurde der 2. Schnitt der nur mit Chilialpeter gedüngten Parzelle verwendet.

Spezies	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
	in Prozenten			
Blätter . . . . .	2.88	0.68	2.17	2.80
Stengel . . . . .	1.17	0.52	2.32	1.26

Wir sehen, daß die Blätter reicher sind an Stickstoff, Phosphorsäure und Kalk, daß dagegen in bezug auf Kali das umgekehrte Verhältnis eintritt; bezüglich der ersteren drei Nährstoffe tritt eine Anhäufung in den assimilierenden Organen ein, während das Kali als leicht bewegliches Transportmaterial in allen Organen ziemlich gleich verteilt zu sein scheint. Aber auch an den ersteren drei Nährstoffen sind beachtenswerte Mengen in den Stengeln enthalten, so daß bei Verwendung derselben in der eigenen Wirtschaft (als Futter oder Einstreu) immerhin ein teilweiser Ersatz dem Boden wieder zugute kommt. Es liefert die stengelige Droge ungefähr 80% Blätter und 20% Stengel. Eine zweite stengelige Probe anderer Provenienz, die ebenfalls abgerebelt worden war, ergab bei der Analyse der Blätter, respektive Stengel bei Berücksichtigung der wichtigeren Aschenbestandteile folgende Gehalte:

	Blätter in Prozenten	Stengel
Stickstoff . . . . .	1.87	1.02
Asche . . . . .	10.96	7.99
darin		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.86	0.39
K <sub>2</sub> O . . . . .	3.16	3.28
CaO . . . . .	1.71	1.00
MgO . . . . .	0.66	0.31
Na <sub>2</sub> O . . . . .	2.16	2.30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.72	0.02
SiO <sub>2</sub> + unlösliches . . . . .	0.52	0.08
SO <sub>3</sub> . . . . .	0.82	0.38
Cl . . . . .	0.11	0.63

Auch diese Zahlen zeigen, daß bezüglich der meisten Aschenbestandteile, ähnlich wie hinsichtlich des Stickstoffes eine Anreicherung in den Blättern stattfindet, daß aber Kali, Natron und Chlor eine Ausnahme bilden. Von den Aschenbestandteilen Kali und Natron sind in Blättern wie Stengeln nahezu gleiche Mengen enthalten, an Chlor sind die Stengel sogar reicher als die Blätter, entsprechend der leichten und ständigen Bewegung dieser Nährstoffe in der lebenden Pflanze.

In der Arbeit von Moßler<sup>1)</sup> findet sich u. a. auch eine Untersuchung der Blätter, respektive der Stengel auf ihren Gehalt an ätherischem Oel. Die Blätter zeigten einen Oelgehalt von 1·21%, die Stengel 0·85%, aus welchem Unterschied sich auch der Preisunterschied zwischen stengeligem und stengellosem Ware ergibt.

Aus den hier mitgeteilten Zahlen ist es möglich, sich über die ungefähre Nährstoffentnahme durch die Kultur von *Mentha piperita* ein Bild zu machen. Ein weiteres bedeutendes Interesse hätte die Frage, wie groß die Ausnutzung einer gegebenen Düngung durch *Mentha piperita* ist. Leider ließ sich diese Frage auf Grund des vorliegenden Versuches, der durch starken Engerlingfraß gelitten hat, nicht einwandfrei lösen.

Die Bestimmung der Ausnutzung der verschiedenen Düngungen, wobei besonders auf die Kalidüngung Gewicht gelegt werden soll, soll zum Gegenstand der laufenden Versuche des Jahres 1912 gemacht werden. Zu diesem Zwecke sollen außer auf dem nährstoffreichen Boden des Versuchsfeldes in Korneuburg auch auf Versuchsfeldern mit nährstoffärmeren und daher voraussichtlich auf die Düngung auch stärker reagierenden Böden Düngungsversuche ausgeführt werden.

<sup>1)</sup> Dr. Moßler: Ueber den Einfluß verschiedener Kulturbedingungen auf das ätherische Oel von *Mentha piperita*.

## Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz im Jahre 1911.

Berichterstatter: Direktor J. M. Krasser.

### I. Chronik und Personalangelegenheiten.

Im Personalstande der Anstalt, sowie im Dienstverhältnisse der Beamten trat während des Berichtsjahres keine Aenderung ein.

Direktor J. M. Kraßser und Assistent Dr. Greisenegger wurden am 18. März von dem Leiter der k. k. Bezirkshauptmannschaft Bregenz, Herrn Statthaltereirat Dr. Rudolf Grafen v. Meran, im Sinne des § 25 des Lebensmittelgesetzes in Eid genommen.

Mit Landesausschußbeschluß Z. 706 vom 13. Oktober wurde dem Hausmeister und Laboranten Gebhard Huber eine jährliche Personalzulage von K 200.—, das erstemal zahlbar 1911, gewährt.

Der Direktor wohnte den beiden Hauptversammlungen des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich, welche im April und im November in Wien abgehalten wurden, bei.

Assistent Dr. Greisenegger wurde nach Maßgabe der verfügbaren Zeit der P. T. Vorstehung des Vorarlberger Landwirtschaftsvereines zur Bearbeitung landwirtschaftlicher Fragen zur Verfügung gestellt.

### II. Analytische Tätigkeit.

Ueber die analytische Tätigkeit, sowie über die Einsender der einzelnen Untersuchungsobjekte gibt nachstehende Tabelle Aufschluß:

Untersucht wurden	Untersuchungsobjekte liefen ein von					Zusammen
	k. k. Behörden	der fürstl. Liechtensteinschen Regierung	Genossenschaften, Vereinen, Anstalten	Ge-meinden	Privaten	
Düngemittel . . . . .	—	—	62	—	5	67
Futtermittel . . . . .	—	—	13	—	4	17
Milch . . . . .	—	—	447	308	31	786
Molkereimaterialien . . . . .	—	—	12	1	9	22
Fette, und zwar:						
Butter . . . . .	—	2	2	51	14	69
Schweinefett . . . . .	—	—	—	43	1	44
Margarine . . . . .	—	3	—	4	—	7
Pflanzenfett . . . . .	—	—	—	3	—	3
Oele, und zwar:						
Speiseöle . . . . .	—	—	—	3	—	3
Technische Oele . . . . .	—	—	—	—	18	18
Wasser . . . . .	1	14	1	13	19	48
Weine und Moste . . . . .	—	2	3	10	23	38
Essig . . . . .	—	1	1	28	15	48
Spirituosen . . . . .	—	—	—	—	7	7
Brot, Mehl, Teigwaren . . . . .	—	1	7	5	5	18
Honig, Fruchtsäfte . . . . .	—	5	2	10	7	24
Suppenwürzen . . . . .	—	—	—	—	24	24
Geschirre und Legierungen . . . . .	—	—	—	5	1	6
Fleisch- und Wurstwaren . . . . .	—	7	—	59	1	67
Preßhefe . . . . .	—	—	—	11	1	12
Diverse . . . . .	1	3	—	18	23	45
Zusammen . . . . .	2	41	550	572	208	1373

Gegenüber den 1569 Analysen des Vorjahres ergibt sich somit ein Abgang, welcher darauf zurückzuführen ist, daß im Berichtsjahre seitens der Wohltätigkeitsanstalt Valduna weniger Milchproben zur Einsendung gelangten.

Zu einzelnen Gruppen von Untersuchungsobjekten sei folgendes bemerkt:

#### 1. Milch.

Für die Marktmilch nachbenannter Orte konnten wir folgende mittlere chemische Zusammensetzung ermitteln<sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Die eingeklammerte Ziffer bedeutet die Zahl der Analysen;  $s$  = Laktodensimetergrade,  $f$  = % Fett,  $t$  = % Trockensubstanz,  $r$  = % fettfreie Trockensubstanz.

	<i>s</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	<i>r</i>
Bregenz (89) . . . . .	31·63	3·567	12·466	8·899
Feldkirch (82) . . . . .	31·09	3·629	12·401	8·776
Rieden (32) . . . . .	32·28	3·458	12·410	8·952

Die vorstehenden Daten für Bregenz sind die arithmetischen Mittel aus den Daten von 40 Marktmilchen und von 49 Proben aus der Bregenzer Molkerei. Die mittlere chemische Zusammensetzung dieser beiden Gruppen für sich allein ist die folgende:

	<i>s</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	<i>r</i>
Marktmilch (40) . . . . .	31·86	3·603	12·551	8·948
Molkereimilch (49) . . . . .	31·25	3·522	12·362	8·839

Ohne mit Rücksicht auf die beschränkte Zahl der untersuchten Proben zu weitgehende Schlüsse ziehen zu wollen, muß doch die Tatsache vermerkt werden, daß die mittlere chemische Zusammensetzung der Bregenzer Marktmilch eine günstigere war als jene der Molkereimilch. Der Berichterstatter erblickt auch darin eine Mahnung zur Einführung der Bezahlung der Milch nach Fettgehalt in den Molkereien. Wie gerechtfertigt diese ist, mag überdies auch aus folgendem entnommen werden: (Die Daten unter 1. beziehen sich auf die beanstandete Probe, jene unter 2. auf die bezüglichen Stallproben, jene unter 3. auf die Milchlieferungen derselben Lieferanten an den nächstfolgenden Tagen.)

	I (Mischmilch von 7 Kühen)				II (Mischmilch von 4 Kühen)			
	<i>s</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>s</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	<i>r</i>
1. . . . .	30·9	2·75	11·29	8·44	33·9	2·65	11·92	9·27
2. . . . .	31·2	2·8	11·42	8·62	32·8	3·6	12·78	9·18
	30·8	3·0	11·56	8·56	—	—	—	—
3. . . . .	30·7	2·7	11·18	8·48	32·9	2·75	11·79	9·04
	31·8	2·65	11·39	8·74	33·1	3·05	12·20	9·15
	31·5	3·4	12·22	8·82	—	—	—	—
	32·6	2·6	11·53	8·93	—	—	—	—

In keinem der beiden Fälle konnte eine Verfälschung nachgewiesen werden; es lag bloß minderwertige Milch vor, für die aber seitens der Molkerei derselbe Preis bezahlt wurde wie für vollwertige Milch.

Die geringe Zahl der Strafanzeigen ist darauf zurückzuführen, daß sich ein sicheres Urteil über die Verfälschtheit einer Milch in der Regel nur auf Grund einer Stallprobe fällen läßt; dem steht jedoch die Schwierigkeit gegenüber, eine ein-

wandfreie Stallprobe zu bekommen, sowie der Umstand, daß die Untersuchungsanstalt nicht die Macht besitzt, die Marktkommissäre zur Einsendung einer Stallprobe zu verhalten.

Der Berichterstatter gibt sich darüber keiner Täuschung hin, daß das Verhältnis der Zahl der zu beanstandenden Milchen zu jener der tatsächlich zur Anzeige gebrachten Fälle ein höchst ungünstiges ist. Besser gar keine Kontrolle als eine zu laxen, durch welche die Fälscher eventuell im Glauben bestärkt werden, man sei ihnen nicht gewachsen.

## 2. Butter.

Verfälschungen von Butter mit fremden Fetten konnten im Berichtsjahre nicht nachgewiesen werden; die Beanstandungen erfolgten in der Regel wegen zu hohen Wassergehaltes (18·23, 21·54, 20·09, 25·55, 30·02, 24·60, 26·20<sup>0</sup>/<sub>10</sub>) oder wegen Verdorbenenseins. In letzterer Beziehung hat sich in Vorarlberg die Unsitte herausgebildet, unter der Bezeichnung „Kochbutter“ eine jede Butter, mag sie noch so ranzig sein, verkaufen zu können; eine authentische Definition des Wortes Kochbutter im Codex alim. austr. ist deshalb sehr willkommen. Selbst bei Beurteilung des Wassergehaltes der Butter sind wir auf Schwierigkeiten gestoßen, die man allerdings nicht für möglich halten sollte. Ein klassisches Beispiel hiefür möge hier Erwähnung finden.

In der Strafsache gegen N. N. in W., welcher beschuldigt war, Butter mit 25·55<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Wasser geliefert zu haben, wurde ein Freispruch gefällt; in der Urteilsbegründung heißt es:

„Bei der heuer herrschenden Hitze sei die meiste Butter etwas wasserhältiger gewesen, weil die Bauern eben wegen der Hitze die Butter nicht gut auskneten konnten (damit sie nicht zu weich werde) und weil sie auch die Butter behufs Abkühlung in Wasser legten, wodurch die Butter äußerlich leicht feucht werden könnte“ . . . „daß aber bereits fertiger Butter künstlich Wasser nicht mehr beigesetzt werden kann, ist als bekannt vorauszusetzen.“ „Es handelt sich also nur noch um die Beantwortung der Frage, ob nicht etwa aus dem hohen Wassergehalte (25·55<sup>0</sup>/<sub>10</sub>) auf eine Verfälschung der Butter zu schließen sei. Dies ist aber nach hiergerichtlicher Ansicht nicht der Fall. Eine Verfälschung ist, wenn man nicht der Wortbedeutung Gewalt antun will, nur dann vorhanden, wenn einem Lebensmittel

künstlich irgendeine zur Herstellung des betreffenden Lebensmittels nicht notwendige Substanz beigemischt wird; nun kann der hohe Wassergehalt, wie die Anstalt selbst sagt, auf die ungenügende Ausknetung der Buttermasse selbst zurückzuführen sein. Eine minder sorgfältige Verarbeitung deckt sich aber gewiß nicht mit dem Begriffe einer Verfälschung und kann auch dem Händler nicht zur Last gelegt werden. Schließlich ist auch nicht zu übersehen, daß in Oesterreich überhaupt keine gesetzliche Bestimmung besteht, welche einen nicht überschreitbaren Wassergehalt normieren würde."

Ergo darf in Oesterreich Butter mit 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Wassergehalt anstandslos verkauft werden (!).

### 3. Weine.

Die Analyse zweier „alkoholfreier Weine“ ergab folgendes Resultat:

	I	II
Zustand . . . . .	vollkommen klar	vollkommen klar
Farbe . . . . .	hell-weingelb	rot
Spezifisches Gewicht . . . .	1·0242	1·0364
Polarisation direkt . . . .	+ 4·4 <sup>0</sup>	+ 5·5 <sup>0</sup>
„ n. d. Inv. . . . .	— 2·1 <sup>0</sup>	— 3·7 <sup>1</sup>

#### Gramme pro Liter

Alkohol . . . . .	0·20 Vol.-%—1·60	0·13 Vol.-%—1·10
Gesamtextrakt . . . . .	63·30	95·60
Zuckerfreier Extrakt . . . .	14·00	20·29
Asche . . . . .	1·08	1·61
Glyzerin . . . . .	1·67	4·53
Freie Säure . . . . .	5·06	6·45
Flüchtige Säure . . . . .	0·93	0·54
Freie Weinsäure . . . . .	0·43	0·97
Weinstein . . . . .	0·75	0·94
Invertzucker . . . . .	13·25	29·05
Rohrzucker . . . . .	36·05	46·26

Konservierungsmittel Saccharin und Teerfarbstoffe nicht vorhanden!

Die Beurteilung dieser „Weine“ stützt sich auf § 8, Punkt 2, des Gesetzes vom 12. April 1907, R. G. Bl. Nr. 210 (Codex alim. austr., pag. 392, beziehungsweise Entscheidung des Obersten Gerichtshofes vom 7. März 1911).

#### 4. Suppenwürzen.

In den letzten 4 Jahren wurde von uns für Maggis Suppenwürze folgende mittlere chemische Zusammensetzung ermittelt:

	1908	1909	1910	1911
	Gewichtsprozent e			
Spezifisches Gewicht . . . .	1.2611	1.2638	1.2659	1.2706
Trockensubstanz . . . .	43.39	43.40	44.48	47.62
Wasser . . . . .	56.61	56.60	55.52	52.38
Organische Stoffe . . . .	21.94	22.04	22.86	27.19
Gesamtstickstoff. . . . .	3.20	3.20	3.50	4.10
Stickstoffsubstanz . . . .	20.01	20.03	21.87	25.66
Mineralstoffe . . . . .	21.45	21.36	21.62	20.43
Chlor. . . . .	11.34	11.32	11.10	10.31
Chlornatrium . . . . .	18.65	18.62	18.27	16.97
Phosphorsäure . . . . .	1.132	1.051	1.073	0.874

Die mittlere chemische Zusammensetzung im Jahre 1911 weicht ziemlich bedeutend ab von jener in den vorhergehenden Jahren; was bei Vergleichung der Jahresdurchschnitte zu beobachten ist, das ist bei Gegenüberstellung der Einzelanalysen des Jahres 1911 noch mehr in die Augen springend: der Gehalt an Stickstoffsubstanz und damit auch an Trockensubstanz nimmt stetig zu, während der Gehalt an Mineralstoffen — wenn auch nicht in demselben Maße — abnimmt. Bei der letzten Einzelanalyse ergab sich bereits ein Gehalt an Trockensubstanz von 48.96%, an Stickstoff von 4.56% und an Mineralstoffen von 19.23%.

#### 5. Diverses.

„Pflanzenwol“, ein Pflanzenschutzmittel, ist eine intensiv gelbe, aromatisch riechende Flüssigkeit mit alkalischer Reaktion; sie besteht aus Schmierseifenlösung und einem Pflanzenextrakt (Pyrethrum album?).

„Geruchloser Blumendünger“ ist ein Gemisch gewöhnlicher Handelsdünger mit Torfmull, welcher einerseits die Geruchlosigkeit bewirkt, anderseits aber als Verdünnungsmittel zu betrachten ist; außerdem verhindert er das Zusammenbacken des Düngergemisches.



### III. Kontrolltätigkeit.

#### 1. Kontrolle landwirtschaftlicher Bedarfsartikel.

Düngerkontrollverträge bestanden mit folgenden Firmen:

1. Thomasphosphatfabriken, m. b. H., Berlin.
2. G. C. Zimmer, m. b. H., Amöneburg und Mannheim.
3. Chemische Fabrik Heufeld.
4. F. B. Silbermann, Augsburg.
5. Chemische Fabrik Uetikon, Schweiz.

Untersucht wurden 67 Düngemittel, und zwar:

Bezeichnung des Düngemittels	Anzahl der Proben	M e n g e	
		in Kilo- gramm	oder Wagen zirka
Thomasmehl . . . . .	35	438.575	43·8
Superphosphat . . . . .	6	43.200	4·3
Extrasuperphosphat . . . . .	3	26.000	2·6
Chilisalpeter . . . . .	1	1.050	—
Ammoniaksuperphosphat . . . . .	1	1.500	—
Kalisuperphosphat . . . . .	12	122.000	12·2
Kaliammoniaksuperphosphat . . . . .	2	12.000	1·2
Wiesendünger . . . . .	5	31.550	3·1
Peruguano . . . . .	2	20.000	2·0
Zusammen . . . . .	67	695.875	zirka 69

Dem garantierten Phosphorsäuregehalt entsprachen 72<sup>0</sup>/<sub>0</sub> aller Phosphorsäuredünger.

Dem garantierten Kaligehalt entsprachen 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub> aller Kalidünger.

Dem garantierten Stickstoffgehalt entsprachen 93<sup>0</sup>/<sub>0</sub> aller Stickstoffdünger.

Im Jahre 1910 betrug die Gesamtmenge der kontrollierten Düngemittel 78 Wagen, im Jahre 1909 83 Wagen; es zeigt sich somit die bedauerliche Erscheinung, daß trotz zunehmender Verwendung künstlicher Düngemittel die Zahl der Kontrollanalysen zurückgeht. Das sollte anders werden; der Verband landwirtschaftlicher Genossenschaften in Vorarlberg, durch den ja die meisten Kassenvereine etc. den Kunstdünger beziehen, sollte in Erwägung ziehen, ob man die Kunstdüngerabnehmer nicht dadurch zur Veranlassung einer Kontrollanalyse aneifern

*könnte, daß man ihnen gewisse Erleichterungen gewährt. Im abgelaufenen Jahre wurden durch den genannten Verband 142 Wagen Kunstdünger (mit Ausnahme von Kainit und 40% Salz) bezogen; hiervon wurden also nur 67 (= 47%) nachkontrolliert.*

## 2. Lebensmittelkontrolle.

Im Berichtsjahre besorgte die Anstalt die Lebensmittelkontrolle in folgenden Gemeinden: Feldkirch, Bludenz, Rieden, Rankweil, Altenstadt, Götzis, Frastanz, Hard, Schruns; außerdem oblag ihr die Besorgung der Lebensmittelkontrolle im Fürstentume Liechtenstein.

Ende Juni 1911 erlosch der Vertrag mit der Stadt Feldkirch, Ende Dezember jener mit der Stadt Bludenz. Beide Städte haben nun je einen geprüften Marktkommissär angestellt. Kurz vor Jahresschluß kam noch ein Lebensmittelkontroll-Uebereinkommen mit der Gemeinde Meiningen zustande (3 Revisionen jährlich).

Ueber die in Ausübung der Lebensmittelkontrolle vollzogenen Amtshandlungen gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

Gemeinde	Einwohnerzahl	Anzahl der				
		revidierten Betriebe	untersuchten Proben	beanstandeten Proben	Strafanzeigen	Anzeigen an die Gemeindeverwaltung <sup>1)</sup>
Rieden . . . . .	6.405	142	67	14	3	4
Bludenz . . . . .	5.869	155	43	29	4	—
Altenstadt . . . . .	5.634	77	27	9	3	3
Feldkirch . . . . .	5.055	188	190	23	2	1
Götzis . . . . .	4.013	53	15	6	—	—
Rankweil . . . . .	3.923	101	22	6	—	—
Mard . . . . .	3.637	51	6	3	2	5
Frastanz . . . . .	2.364	40	13	5	2	—
Schruns . . . . .	1.663	36	8	4	—	3
Fürstentum Liechtenstein	9.854	130	42	14	8	6
Dornbirn . . . . .	16.191	—	13	—	—	—
Bregenz . . . . .	8.619	—	137	21	2	—
Hohenems . . . . .	8.383	—	—	—	—	—
Lustenau . . . . .	6.455	—	—	—	—	—
Zusammen . . . . .	—	973	583	134	26	22

<sup>1)</sup> In Liechtenstein an die fürstliche Regierung.

Im ganzen wurden 34 Strafanzeigen erstattet; hiervon be-  
trafen:

- |    |   |
|----|---|
| 10 | die Verfälschung von Butter,  |
| 7  | „ „ „ Milch,  |
| 4  | „ „ „ Wein,   |
| 4  | „ „ „ Weinessig,  |
| 7  | „ „ „ Würsten, beziehungsweise den Verkauf<br>verdorbenen und gesundheitsschädlicher<br>Fleischwaren, |

2 Uebertretungen des Gesetzes vom 25. Oktober 1901, betreffend  
den Verkehr mit Butter, Käse usw.

---

34

Das ungünstige Verhältnis der Zahl der untersuchten Proben zu jener der beanstandeten Proben findet darin seine Erklärung, daß die Marktkommissäre von Bregenz und Feldkirch die Milchproben wahllos an die Untersuchungsanstalt einschickten, so daß jedesmal nur ein verschwindend kleiner Bruchteil derselben zu beanstanden war.

Auffällig ist ferner die geringe Inanspruchnahme der Untersuchungsanstalt seitens jener Gemeinden, welche eigene Marktkommissäre besitzen oder doch solche anzustellen verpflichtet wären.

Die im vorjährigen Tätigkeitsberichte veröffentlichten, von der Untersuchungsanstalt bei den Gemeindevorstellungen in Anregung gebrachten Ortspolizeivorschriften, betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln haben dort, wo sie zur Annahme gelangten, nur Gutes gestiftet. Auch die fürstlich Liechtensteinsche Regierung hat diese Vorschriften als „Verordnung, betreffend den Handel und Verkehr mit Lebensmitteln“ in Nr. 3 des Liechtensteinschen L. G. Bl. publiziert; neu ist darin nur der Artikel VII, welcher lautet:

„Margarine, Margarineschmalz, Kunstspeisefett und Pflanzenfett darf nur in den Originalbehältern feilgehalten werden.“

Diese Bestimmung hat sich inzwischen als unzureichend erwiesen; es hat sich nämlich herausgestellt, daß in Liechtenstein selbst Margarine erzeugt wird. Die einheimische Margarine wird durch den Artikel VII nicht getroffen, denn in Liechtenstein besteht keine Vorschrift, welche angibt, wie die „Originalbehälter“ beschaffen sein müssen. Diese Lücke wäre also noch auszufüllen.

In Vorarlberg wurden des öfteren Margarineschmalz-Holz-

gebilde angetroffen, von denen mittels Hobel die Firma des Erzeugers entfernt war; es geschah dies seitens des Händlers aus geschäftlichen Gründen. Dagegen mußte im Sinne des § 9 des Gesetzes vom 25. Oktober 1901, R. G. Bl. 26 ex 1902, beziehungsweise Art. III der bezüglichen Durchführungsverordnung eingeschritten werden. Ebenfalls wegen mangels der vorgeschriebenen Bezeichnung mußten Produkte der „Eigelb-Margarinwerke Mohr & Co., G. m. b. H., Bodenbach“ beanstandet werden.

#### IV. Versuchstätigkeit.

##### 1. Leistungsprüfung an 32 Kühen; Fortsetzung.

Diese Arbeit kam im Berichtsjahre zum Abschlusse und wird im Laufe des Jahres 1912 veröffentlicht werden.

2. Ueberprüfung der Neusal-Milchfettbestimmungsmethode (s. Veröffentlichungen).

3. Melioration der Ill-Auen bei Schlins; Umwandlung von etwa 90 *ha* Au grund in eine Dauerweide; Fortsetzung.

Trotz der Wetterungunst in den vergangenen 2 Jahren ist es gelungen, die ersten 5 *ha* Auboden ihrer Bestimmung als Weide zuzuführen und weitere 5 bis 6 *ha* zum Kartoffel-, beziehungsweise Hülsenfruchtanbau vorzubereiten. Durch die auf den neukultivierten Flächen ausgeführten Düngungsversuche ist der Nachweis erbracht worden, daß sowohl Wiesen und Weiden befriedigende Ertragnisse bringen, als auch daß der Kartoffelbau auf Auneubru ch lohnend ist. Auf ungedüngtem Auboden konnten schon beim ersten Schnitte Hektarerträge von 28 *q* Heu erzielt werden, die durch Düngung auf 42 *q* erhöht wurden; das Grummet blieb infolge der Trockenheit im Wachstum zurück.

Die Kartoffeln gaben auf neuumgebrochenen Flächen ohne Düngung Erträge von 80 *q*, auf ebensolchen gedüngten Flächen Erträge von zirka 140 *q* pro Hektar. Die durchschnittlichen Hektarerträge betrugen im zehnjährigen Durchschnitte im Talgebiete Vorarlbergs 32·9 *q* auf Wiesen (beide Schnitte!), 47·8 *q* bei Kartoffeln.

4. Bekämpfung des Schachtelhalmes, *Equisetum arvense*.

In Nofels stellte sich bei der infolge Verschlammung durch

das Hochwasser notwendig gewordenen Neuansaat, beziehungsweise Nachsaat auf Wiesen die Notwendigkeit heraus, Mittel zur Bekämpfung des Schachtelhalmes ausfindig zu machen. Durch zweimalige Bespritzung mit 50 l 5%iger Kochsalzlösung (verwendet wurde Viehsalz) pro Ar konnte selbst ein dichter Schachtelhalmbestand, der nichts anderes mehr, weder Süßgräser noch Streuepflanzen, aufkommen ließ, vernichtet werden.

#### 5. Zweijährige Wiesendüngungsversuche 1912/13.

Diese im Berichtsjahre eingeleiteten Versuche, welche die Ermittlung des Phosphorsäure- und Kalibedürfnisses eines Bodens und der Beziehung zwischen diesen und der chemischen Zusammensetzung des Heues zum Gegenstande haben, sind eine prächtige Illustration der großen Schwierigkeiten, mit denen man hierzulande zu kämpfen hat. Belehrt von Vorkommnissen bei den letzten allgemeinen Wiesendüngungsversuchen haben wir diesmal die Versuche nicht öffentlich ausgeschrieben, sondern wir haben die landwirtschaftlichen Bezirksobmänner von unserem Plane unterrichtet und gebeten, uns wirklich verlässliche Teilnehmer namhaft zu machen. Tatsächlich meldeten sich auf diesem Wege 20 Teilnehmer, eine Zahl, welche für hiesige Verhältnisse vollkommen befriedigen muß.

Von diesen 20 hat aber nur ein einziger den ersten Bericht vorschriftsmäßig eingesendet; auf 2 Mahnschreiben liefen noch 2 weitere brauchbare Berichte ein, während 3 Teilnehmer ihre Anmeldung zurückzogen. Die übrigen 14 haben ihr Versprechen, sich genauestens den Vorschriften zu fügen, so rasch vergessen, daß sie sich nicht einmal auf 2 Mahnschreiben zu antworten bewogen fühlten.

An den vom Verbands der landwirtschaftlichen Versuchstationen in Oesterreich veranstalteten Kali-Kalk-Düngungsversuchen 1911/13 konnte sich die Anstalt aus dem Grunde nicht beteiligen, weil hierzulande für Düngungsversuche zu Getreide kein Interesse besteht und weil es nicht möglich gewesen wäre, auch nur ein einziges Versuchsfeld ausfindig zu machen, das die vorgeschriebene Größe gehabt hätte.

### V. Pflanzenschutz.

Als Auskunftsstelle für Pflanzenschutz wurde die Anstalt im abgelaufenen Jahre nicht in Anspruch genommen. Sie beschränkte daher ihre Tätigkeit auf diesem Gebiete lediglich auf

die Herstellung und den Verkauf von „Barytpillen“ zur Bekämpfung der unseren Obstgärten so gefährlich werdenden Wühlmaus.

Im ganzen wurden verkauft 127.000 Stück. Aus verschiedenen uns zugekommenen Berichten, sowie aus dem Umstande, daß verschiedene Parteien wiederholt größere Sendungen Barytpillen bezogen, kann geschlossen werden, daß die Wirkung der Barytpillen auch heuer eine gute war.

## **VI. Meteorologische Beobachtungen.**

Die Anstalt war meteorologische Beobachtungsstation III. Klasse der k. k. meteorologischen Zentralanstalt in Wien. Während der Fremdensaison bezogen die p. t. Kurkommissionen in Zell am See, Aussee und Gmunden täglich Wetterdepeschen, und des öfteren wandten sich auch andere Fremdenverkehrs-orte um Wetternachrichten an die Anstalt.

## **VII. Kurse, Vorträge und Veröffentlichungen.**

### *a) Kurse.*

Milchprüfungskurs für Sennen, veranstaltet vom Molkereikomitee des Vorarlberger Landwirtschaftsvereines in Alberschwende in der Zeit vom 13. bis 15. März. Dieser Kurs wurde von Direktor Krasser abgehalten und umfaßte die Prüfung der Milch auf Gehalt und auf Käsereitauglichkeit. Der Lehrplan war derselbe wie der im vorjährigen Tätigkeitsberichte angegebene, nur wurde statt Gerbers Salmethode die Neusalmethode eingeübt. An dem Kurse beteiligten sich 12 Sennen.

Für einen zweiten derartigen Kurs, der in St. Gerold hätte stattfinden sollen, fanden sich nicht genügend Teilnehmer.

### *b) Vorträge.*

1. Am 26. Februar in St. Gallenkirch; Direktor Krasser: „Kunst-dünger und seine Anwendung.“

2. Am 9. April in Schwarzach; Assistent Dr. Greisenegger: „Ueber Bodenverbesserung, speziell durch Entwässerung.“

3. Am 7. Mai in Dalaas; Assistent Dr. Greisenegger: „Ueber die Behandlung verletteter Grundstücke.“

Sämtliche Vorträge waren Veranstaltungen des Vorarlberger Landwirtschaftsvereines.

c) Veröffentlichungen.

**Direktor Krasser:**

Tätigkeitsbericht 1910 (Vers.)<sup>1)</sup>.

Auszug aus dem Tätigkeitsbericht 1910 (Mitt.)<sup>2)</sup>.

Die „Neusalmethode“, ein neues Verfahren zur Fettbestimmung in der Milch (Oesterr. Molkereizeitung).

Zur Einführung der Lebensmittelkontrolle in Liechtenstein (Liechtensteiner Volksblatt).

**Assistent Dr. Greisenegger:**

Ueber Düngerbehandlung (Mitt.).

Ist es besser, Kühe mit längerer oder mit kürzerer Laktationsperiode zu haben? (Wiener landw. Zeitung.)

Ueber Vorarlbergs Streuwiesen (Agrarische Blätter).

Maul- und Klauenseuche (Mitt.)

Ergebnisse eines Streuwiesenversuches (Mitt.).

Bericht über einen Düngungsversuch zu Kartoffel und auf Weidenneuanlage (Mitt.).

<sup>1)</sup> Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich. 1911.

<sup>2)</sup> Mitteilungen des Vorarlberger Landwirtschaftsvereines an seine Mitglieder. 1911.

## Bericht über die Tätigkeit der agrikultur-chemischen Versuchsstation zu Dublany im Jahre 1911.

### Personalstand.

Leiter: Prof. Józef Mikułowski-Pomorski, Direktor der landwirtschaftlichen Akademie Dublany (bis 22. August 1911).

Adjunkt: Adam Karpiński (vom 22. August 1911 Vertreter des Leiters).

Assistenten: † Zygmunt Romański (gest. 19. April), Felix Gilewski (bis 1. Juli), Marjan Górski (vom 15. Juli 1911), Alexander Wróbel (vom 15. Juli 1911), Zygmunt Pietruszczyński (bis 1. Oktober), Kazimierz Stecki, Wincenty Kolski (vom 1. November), Eduard Anson.

Stipendist: Wincenty Kolski (bis 1. November).

Sekretär: Stefanja Werka.

Laborant: Walerjan Wdowicki (Mechaniker).

Diener: Iwan Tusznicki, Jan Pasierski, Józef Crépel.

### Analytische Kontrolle.

Im Laufe des Jahres 1911 wurden für Interessenten 4201 Analysen ausgeführt, und zwar:

	1911	1910
Bodenanalysen . . . . .	45	61
Analysen von Torf . . . . .	3	10
Künstliche Düngemittel . . . . .	4018	3871
Konzentrierte Futtermittel . . . . .	58	37
Verschiedenes . . . . .	77	44
Zusammen . . . . .	4201	4023

Verglichen mit dem Jahre 1910 ergibt sich eine Zunahme um 178 Analysen.



### Düngerkontrolle.

	1911	1910
Superphosphate . . . . .	1089	1183
Ammoniaksuperphosphate . . . . .	235	292
Thomasmehle . . . . .	2391	2028
Knochenmehl . . . . .	13	57
„ präpariert . . . . .	49	58
Stickstoffdünger . . . . .	29	26
Kalidünger . . . . .	212	227
Zusammen . . . . .	4018	3871

Aus dieser Zusammenstellung sieht man, daß die Zahl der analysierten Thomasmehle beträchtlich größer geworden ist, während sich die der Superphosphaten verringert hat.

Die Thomasmehle sind jetzt die im Lande gebräuchlichsten Kunstdüngemittel. Es ist daher nicht zu wunderbar, daß man im Handel mit diesem Artikel die meisten Mißbräuche antrifft. Im Jahre 1911 fand die Station z. B. 90 Thomasmehle, die weniger als 10%  $P_2O_5$  enthielten. Diese Zahl wäre ohne Zweifel viel größer, wenn die Bauern und Kleinbesitzer von dem Rechte der kostenlosen Analyse Gebrauch machten, denn es ist eine Tatsache, daß die minderwertige Ware gerade an die Besitzer der kleinen Wirtschaften verkauft wird.

Diese Mißstände beschränken sich nicht nur auf die Thomasmehle, sie kommen, obwohl seltener, auch im Handel mit anderen Kunstdüngern vor.

Die eben geschilderten Verhältnisse beweisen die dringende Notwendigkeit, den Kunstdüngerhandel gesetzlich entweder durch den Staat oder durch das Land zu regulieren.

Es ist sehr merkwürdig, daß Kalkdünger überhaupt nicht analysiert wurde. Daraus kann man den Schluß ziehen, daß dieser Dünger nur wenig angewandt wird. Dies ist um so bedauerlicher, als auf galizischen Böden die Kalkdüngung wahrscheinlich gute Erfolge gebracht hätte.

Konzentrierte Futtermittel werden nach wie vor wenig untersucht. Der kleine Zuwachs steht in keiner Beziehung mit dem sehr hohen Verbräuche im Lande. Die Station hat auch nach dieser Richtung eine verstärkte Aufklärungstätigkeit entwickelt.

## Informationen.

Daß die Erkenntnis der Bedeutung der Station und das Vertrauen zu ihr ständig wächst, beweist am besten die steigende Zahl der Anfragen privater Personen wie auch der Behörden, aus dem Gebiete der Düngung und Ackerbau überhaupt. Demgemäß hat die Station eine bedeutende Anzahl Ratschläge und Gutachten erteilt.

## Versuchswesen.

Von dem Gedanken ausgehend, daß die Station vor allem den praktischen Zwecken der Landwirtschaft dienen soll, haben wir uns im Jahre 1911 hauptsächlich auf Felddüngungsversuche beschränkt. Es wurden folgende Fragen bearbeitet:

1. Ueber die Wirkung der Kopfdüngung im Frühjahr mit Kainit und Thomasschlacke bei Klee, verknüpft mit der Beobachtung der Nachwirkung bei Wintergetreide (7 Wirtschaften).

2. Ueber die Wirkung der verschiedenen Kaligaben bei Kartoffelbau (25 Wirtschaften).

3. Ueber die Wirkung des Kalkstickstoffs im Vergleich mit Chilisalpeter bei Hafer (9 Wirtschaften).

4. Ueber die Wirkung des Kalkstickstoffes im Vergleich mit Chilisalpeter bei gleichzeitiger Anwendung von Kaliphosphatdüngung bei Rüben (7 Wirtschaften).

5. Ueber die Zeit der Anwendung des Chilisalpeters bei Hafer und Rüben (7 Wirtschaften).

6. Ueber die Wirkung von Kalksalpeter im Vergleich mit Chilisalpeter bei Sommergetreide (3 Wirtschaften).

7. Das Düngungsbedürfnis verschiedener Böden.

8. Die Wirkung der größeren Phosphorsäuregaben auf die Erträge in diesem und der folgenden Jahre (3 Wirtschaften).

9. Vergleichende Versuche über die Wirkung von kleineren und größeren Gaben von Stalldünger mit Beobachtung der Nachwirkung (2 Wirtschaften).

10. Vierjährige Düngungsversuche auf größeren Fermern (11 Wirtschaften).

11. Ueber die Wirkung der Kaliphosphorsäuredüngung auf Wintergetreide (1 Wirtschaft).

12. Ueber die Wirkung der Mergels (1 Wirtschaft).

Ein ausführlicher Bericht über die Feldversuche aus den Jahren 1900 und 1910 erscheint in polnischer Sprache Ende März 1912, ein Bericht über die im Jahre 1911 auf der Moorstation Dublany ausgeführte Versuche in der Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung.

### **Vegetationsversuche.**

1. Vergleichende Versuche mit Kalidüngung.
2. Studium der Wirkung der katalytischen Düngemittel.
3. Das Düngebedürfnis eines Bodens, auf welchem mehrjährige Feldversuche ausgeführt waren.
4. Das Düngebedürfnis des Moorbodens.
5. Vergleich über die Wirkung des Monocalciumphosphates und Superphosphates.
6. Humusphosphate und ihre Wirkung.
7. Schwefelwirkung.
8. Borsäure- und Boraxwirkung.
9. Einfluß des Bodenvolumens auf die Wirkung der Phosphorsäuredünger.
10. Untersuchungen über die Wirkung des wässrigen Auszuges, auf welchem ständig dieselbe Pflanze gebaut wurde.

## Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchs- und Samenkontrollstation in Graz im Jahre 1911.

Der analytische Einlauf erreichte im verflossenen Berichtsjahre ungefähr die gleiche Höhe wie im Vorjahre. In der Samenkontrolle war ein bedeutender Zuwachs, sowohl was die Sackplombierungen als auch die Untersuchung von Einzelmustern anbelangt, zu verzeichnen.

Sehr stark wurde die Anstalt in bezug auf Erteilungen von Auskünften und Ratschlägen, insbesondere in Fragen der Kellerwirtschaft, Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, Zusammenstellung von Düngerkombinationen und Ausarbeitung von Fruchtfolgeplänen in Anspruch genommen. Da viele dieser Anfragen schriftlich erfolgten, war auch die Korrespondenz eine äußerst rege.

Viel Zeit erforderte auch die Durchführung der Getreidezüchtung. Ueber diese Arbeiten berichten wir an anderer Stelle.

Der Gesamteinlauf betrug 1478 Proben, davon erledigte die landwirtschaftlich-chemische Abteilung 563 Proben und die Samenkontrollstation 915 Proben. Ordnen wir die Einläufe nach den Einsendern, so ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Behörden . . . . .	12	Proben
Landesanstalten . . . . .	113	„
Landwirte und landwirtschaftliche		
Vereine . . . . .	495	„
Geschäftsfirmen . . . . .	788	„
Private . . . . .	30	„
Die Anstalt für ihre Zwecke . . . .	40	„

---

Zusammen . . . 1478 Proben

## Untersuchungen für landwirtschaftliche Zwecke.

Die Analysen, die im Interesse der Landwirtschaft treibenden Bevölkerung ausgeführt wurden, sind aus der tiefer stehenden Tabelle ersichtlich.

Erden auf den Kalkgehalt untersucht	21 Proben
Erden (vollständig untersucht) . . . . .	1 Probe
Düngemittel . . . . .	110 Proben
Futtermittel . . . . .	16 „
Torfstreu . . . . .	1 Probe
Kupfervitriol . . . . .	1 „
Schwefelpulver mit Kupfervitriol gemengt . . . . .	1 „
Erkrankte Pflanzen . . . . .	1 „

## Bodenuntersuchungen.

Jeder Landwirt, dem daran gelegen ist, aus seinem Grundbesitze eine möglichst hohe Rente zu ziehen, muß dem Boden die Nährstoffmengen, die ihm durch die Ernten sowie durch die atmosphärischen Niederschläge entzogen werden, in Form von Dünger, sei es nun Stallmist oder Kunstdünger, wieder zuführen. Eine wahl- und planlose Düngung wird oft auf den Ertrag ganz ohne Einfluß sein und nur zu oft wird dann dem angewendeten Kunstdünger die Schuld an diesem Mißerfolge zugeschrieben und doch liegt der Grund des Fehlschlagens der Düngung ganz wo anders, nämlich im Fehlen eines genügenden Kalkvorrates. Deshalb sollte jeder Landwirt, bevor er an die Bestellung des Düngers geht, eine Bodenprobe zur unentgeltlichen Untersuchung auf ihren Kalkgehalt an die Versuchsstation einschieken.

Von den 22 Erdproben, die im heurigen Jahre untersucht wurden, hatten 10 einen Kalkgehalt unter 0.50%, mußten daher als kalkarm bezeichnet werden und es wurde den Einsendern geraten, dem Boden neben dem Kunstdünger eine Kalkung zu geben.

Eine Bodenprobe wurde vollständig untersucht, das heißt sowohl der chemischen als auch der mechanischen Analyse unterzogen.

## Dünge- und Futtermitteluntersuchungen.

An Düngemitteln gelangten zur Untersuchung 60 Thomasmehle, 38 Knochenmehle, 8 Superphosphate, 1 Chilisalpeter, 1 Ammonsulfat, 1 Lohasche und 1 Kalisalz.

Von den Thomasmehlen wurden 12 Proben = 20%, wegen ihres Mindergehaltes an Phosphorsäure und Feinmehl, als den Lieferungsbedingungen nicht ent-sprechend, beanstandet. Der Phosphorsäuremindergehalt betrug 4 20%, der Feinmehlmindergehalt zw...

Die zur Untersuchung eingeschickten Thomasmehle waren fast durchwegs solche, die durch Vermittlung des Verbandes landwirtschaftlicher Genossenschaften in Steiermark angekauft worden waren. Von jenen Besitzern, die Thomasmehl in Waggonladungen direkt von der Fabrik bezogen, machte nur ein ganz verschwindender Bruchteil von dem Rechte der Nachuntersuchung des Phosphatmehles auf den garantierten Gehalt an Phosphorsäure und Feinmehl auf Kosten der liefernden Werke Gebrauch, obwohl, wie der hohe Prozentsatz der beanstandeten Phosphatmehle zeigt, es unbedingt notwendig ist, jede Lieferung nachprüfen zu lassen, und obwohl diese Käufer nur die geringe Mühe des Probenehmens und der Einsendung der gezogenen Probe an die Versuchsstation hätten.

Von den 36 Knochenmehlproben brauchte keine einzige beanstandet zu werden, während im Vorjahre, dem ersten Jahre der obligatorischen Knochenmehluntersuchung 42% der gesamten zur Nachuntersuchung eingelieferten Proben den Anforderungen, die man an diesen Kunstdünger stellt, nicht entsprachen.

Ein Superphosphat hatte einen Mindergehalt von 1.84 wasserlöslicher Phosphorsäure.

Das untersuchte Ammonsulfat erwies sich als schwindelhafte Ware; es bestand nämlich zu einem Drittel aus Ammonsulfat und zu zwei Drittel aus feuchtem kalkhaltigen Sande. Ueber diese Analyse wurde bereits in den Mitteilungen des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen berichtet.

Die Lohasche enthielt neben 15.6% Kalk nur geringe Mengen von Phosphorsäure. Ihr Düngerwert stellte sich auf 90 h für 100 kg.

Futtermittelkontrolle. Im abgelaufenen Berichtsjahre wurden 16 Futtermittel untersucht, und zwar: 4 Melassemischfutter, 2 Kürbiskernmehle, 1 Kürbiskernkleie, 1 Gerstenfuttermehl, 1 Probe Weizenkleie, 1 Rapskuchen, 1 Kokosnußkuchen, 1 Probe Kokoschalen, 1 Probe Erbsenschalen, 1 Zuckerrübe und 1 Probe Malzkeime.

Die Malzkeimprobe wurde beanstandet, da sie zu mehr als zur Hälfte aus Malzstaub bestand. Es gingen nämlich 60% der Probe durch das 1 mm Sieb hindurch und deshalb wurde dieses Futtermittel als zur Verfütterung ungeeignet bezeichnet.

Die von der Landesschule für Alpwirtschaft, Grabnerhof bei Admont, eingesandten Erbsenschalen hatten folgende Zusammensetzung: 10·74% Wasser, 7·76% Rohprotein, 0·587% Fett, 40·48% Rohfaser, 38·66% stickstofffreie Substanz und 2·77% Asche; sie entsprachen also in ihrem Futterwerte einem geringen Wiesenheu.

### Untersuchung von Lebensmitteln

Traubenweine . . . . .	186 Proben
Apfelweine . . . . .	23 „
Alkoholfreier Apfelsaft . . . . .	1 Probe
Weinmost . . . . .	1 „
Wasser . . . . .	12 Proben
Mineralwässer . . . . .	44 „
Milch und Rahm . . . . .	131 „
Branntwein . . . . .	1 Probe
Speiseöle . . . . .	6 Proben
Kokosfett . . . . .	1 Probe
Hafergrütze . . . . .	1 „

Im abgelaufenen Jahre wurde in der Zusammenstellung von Analysen steirischer Weine ein tüchtiger Schritt nach vorwärts gemacht. Es wurden 145 Weinproben, die uns teils vom Landes-Wein- und Obstbaudirektor für Steiermark, teils von der Güterverwaltung der steiermärkischen Sparkassa und vom Verbands landwirtschaftlicher Genossenschaften in Steiermark zu diesem Zwecke zur Verfügung gestellt wurden, untersucht. Der Verband landwirtschaftlicher Genossenschaften schickte uns unter anderen alle Proben, die ihm anlässlich seiner Offertausschreibung zur Ergänzung seiner Kellervorräte eingesendet wurden, zur Untersuchung ein. Hierbei ergab sich, daß ein Teil der Weingartenbesitzer — die Weine stammten nämlich durchwegs von Produzenten — mit dem Weine Manipulationen vornimmt, die nach dem Weingesetze nicht statthaft sind, ferner ein anderer Teil es nicht versteht, den Wein richtig zu behandeln, indem 9 Weinproben als verdächtig, einen Wasserezusatz erhalten zu haben und 4 Proben als verdorben beanstandet werden mußten.

Herr R. Neuper, II. Vizepräsident der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Steiermark, hatte die Güte, uns 3 Weinproben, nämlich einen Luttenberger aus dem berühmten Weinjahre 1811 und je eine Probe aus den Jahren 1834 und 1857 zu Untersuchungszwecken zu überlassen. Die interessanten Ergebnisse dieser 2 Analysen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Wein aus dem Jahre			
	1811	1834	1857
Zustand . . .	vollkommen klar	ganz klar	vollkommen klar
Farbe . . .	grünlichgelb	bräunlichgelb	bräunlichgelb
Geruch . . .	sehr aromatisch, reich an Aldehyden	feines Aroma	außerordentlich feines Bukett
Geschmack . .	Altelgeschmack, sehr bukettreich	etwas stichig, sehr viel Bukett	Altelgeschmack, sehr aromatisch
Alkohol . . .	10·2 Vol. % = 81·02	11·0 Vol. % = 87·38	11·3 Vol. % = 89·76
Extrakt . . .	31·28	30·12	29·92
Asche . . .	1·60	1·64	1·46
Phosphorsäure	0·512	0·506	0·488
Freie Säure (als Weinsäure be- rechnet) . . .	10·69	9·84	9·94
Flüchtige Säure als Essigsäure berechnet . . .	1·09	1·50	1·32
Extraktrest . .	20·59	20·28	19·98
Schwefelsäure .	0·292	0·205	0·200
Flücht. Aether (als Essigäther berechnet) . .	0·912	0·294	—
Glyzerin . . .	11·09	10·47	11·27
Alkohol . . .	Glyzerin = 100:13·68	100:12·8	100:12·55
Polarisation .	— 0·07 <sup>0</sup>	— 0·14 <sup>0</sup>	± 0 <sup>0</sup>

41 Weinproben wurden von Parteien zur Untersuchung eingeliefert. Von diesen Proben wurden 10 als nicht geeignet in den Verkehr gesetzt zu werden, bezeichnet, und zwar 4, weil sie einen Wasserzusatz erfahren hatten und die restlichen 6 Proben, weil sie verdorben waren.

Die Bezahlung der Milch nach dem Fettgehalte scheint sich bei unseren bäuerlichen Molkereigenossenschaften nur sehr schwer einbürgern zu wollen. Von den 3 Molkereigenossenschaften, die im vorigen Berichtsjahre allmonatlich Milch- und



Rahmproben zur Ermittlung des Fettgehaltes einsandten, fielen zwei ab, während eine im Laufe des Jahres dazukam. Der Wegfall der zwei Genossenschaften erklärt auch das Minus in der Zahl der untersuchten Proben. Hier böte sich wohl für unsere Wanderlehrer Gelegenheit, die Milchwirtschaft treibenden Bauern dahin aufzuklären, daß die einzig richtige Bezahlung der Milch, die nach dem Fettgehalte ist.

Von den untersuchten Wasserproben waren zwei zu Genußzwecken nicht geeignet.

An Mineralwässern langten nur mehr 41 Proben ein, da die Kontrollarbeiten an den neu erschlossenen Mineralwasserquellen im Laufe des Berichtsjahres abgeschlossen wurden.

#### Technische Untersuchungen.

Preßhefe . . . . .	2 Proben
„Natron“-Konservierungsmittel . . .	1 Probe
Schwefelkies . . . . .	1 „

Die mit „Natron“ bezeichnete Probe, bezogen von den Cordin-Werken in Magdeburg, wurde vom hiesigen Hauptzollamte zur Untersuchung eingesendet und erwies sich als ein aus Natriumsulfit und Benzoesäure bestehendes Konservierungssalz.

#### Wissenschaftliche Arbeiten.

In den bekannten und allseitig gebrauchten Tabellen von Prof. E. Wolff in Hohenheim über die Zusammensetzung der Aschen der land- und forstwirtschaftlichen Produkte, Fabriksabfälle und wildwachsenden Pflanzen, welche in allen Düngerlehren abgedruckt sind, fehlt sonderbarerweise bis heute im Abschnitte 9, „Handelspflanzen“ der Stickstoffgehalt bei Flachs und Hanf. Um diese Lücke in den sonst vorzüglichen Tabellen auszufüllen, haben wir es unternommen, den Gesamtstickstoff und den Eiweißstickstoff im Hanf, Leinstengeln und gerösteten Leinstengeln (Tauröste) zu bestimmen und daraus den Rohprotein sowie den Eiweißgehalt dieser Pflanzen zu berechnen.

In 100 Teilen lufttrockener Substanz sind enthalten:

	Stickstoff	Rohprotein	Eiweißstickstoff	Eiweiß
Hanfstengel . . . .	0.269	1.681	0.238	1.456
Lein(Flachs)stengel .	0.615	3.844	0.455	2.844
Lein(Flachs)stengel geröstet . . . .	0.412	2.575	0.349	2.181

In 100 Teilen Trockensubstanz sind enthalten:

	Wasser	Stickstoff	Roh- protein	Eiweiß- stickstoff	Eiweiß
Hanfstengel . . .	10.48	0.300	1.875	0.260	1.625
Lein(Flachs)stengel	10.79	0.690	4.310	0.510	3.188
Lein(Flachs)stengel geröstet . . .	10.50	0.460	2.880	0.390	2.438

Wir haben ferner im Laufe des verflossenen Jahres die Kerne von Äpfeln und Birnen und die Aschen dieser Samen einer eingehenden chemischen Untersuchung unterzogen, da wohl zahlreiche Analysen des Fruchtfleisches dieser Obstgattungen bisher veröffentlicht wurden, uns aber keine Veröffentlichungen über die Zusammensetzung der Samen bekannt sind. Die interessanten Ergebnisse dieser Analysen sind in der tiefer stehenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

In 100 Teilen Kernen sind enthalten:

	Birnerne	Apfelkerne
Wasser . . . . .	9.51	10.00
Stickstoff . . . . .	5.15	5.53
Rohprotein . . . . .	32.19	34.56
Rohfaser . . . . .	10.71	11.54
Fett . . . . .	7.05	6.55
Asche . . . . .	3.94	3.53

In 100 Teilen der Asche sind enthalten:

	Birnerne	Apfelkerne
Kieselsäure . . . . .	1.299	3.517
Aluminium- + Eisenoxyd	2.665	2.411
Calciumoxyd . . . . .	8.884	8.509
Magnesiumoxyd . . . .	14.950	15.710
Kaliumoxyd . . . . .	25.300	23.480
Natriumoxyd . . . . .	1.697	1.866
Schwefelsäure . . . . .	2.960	3.211
Phosphorsäure . . . . .	40.940	40.690

### Abgabe von Hefereinkulturen.

Im verflossenen Berichtsjahre wurden 643 Hefereinkulturen abgegeben. Die Reinkulturen erfreuen sich in der Praxis einer steigenden Beliebtheit, was bei den großen Vorteilen, die dieselben bieten, nämlich eine rasche und reine Gärung, nicht wunder nehmen kann. Es war die Zahl der abgegebenen Röhrechen zwar keine sehr große, doch ist das auf den schlechten Ausfall der Obsternte zurückzuführen, wodurch der Bedarf ein geringerer war.

### Abgabe von Mäusetyphusbazillen.

Zur Vernichtung von Feld- und Hausmäusen wurden im abgelaufenen Berichtsjahre 288 Reinkulturen abgegeben. Die Reinkulturen wurden in allen Fällen mit sehr gutem Erfolge angewendet; sie werden auch immer mehr gebraucht, wie die, wenn auch kleine Steigerung gegen das Vorjahr zeigt.

### Getreidezüchtung.

Der Erfolg der Getreidezüchtungsarbeiten kann in diesem Jahre wieder als befriedigend bezeichnet werden und wären nicht zur Blütezeit des Roggens in der ersten Hälfte des Monats Mai starke Regenschauer mit heftigen Windstürmen aufgetreten, die einen großen Teil der prächtig dastehenden Roggensaaten umlegten und dadurch eine dauernde Lagerung der Getreidebestände verursachten, so hätte man sicher sehr reichliche Ernten erzielt. Der Eintritt des Schossens wurde bei allen Roggensorten, mit Ausnahme des Pustertaler Gebirgsroggens am 28. April festgestellt; am 21. Mai waren — ausgenommen die Pustertaler Landsorte — sämtliche Landrassen und der Petkuser Roggen in voller Blüte. Was den gleichmäßigen Wuchs, wie die Länge und Ausgeglichenheit der Aehrenstände betrifft, zeichnete sich vor allen anderen Landrassen der Kumberger Landroggen besonders aus, und kann diese auch etwas früher blühende Rasse als vielversprechend bezeichnet werden. Der Pustertaler Gebirgsroggen mit feinem Stroh ist bedeutend zurückgeblieben und zeigte auch die stärkste Lagerung.

An Edeln Korn wurde geerntet: auf 1 *ha* berechnet bei Petkuser Roggen 27.9 bis 33.2 *q* (1910 : 21.3 bis 26.3 *q*), bei Kumberger Landroggen 22.9 bis 23.8 *q* (1910 : 23.4 *q*), bei den Sorten Straßganger 22.7 *q* (1910 : 17.9), Wundschuher 24.1 *q* (1910 : 13.5 *q*), Kalsdorfer 18.5 *q* (1910 : 15.0 *q*), Pustertaler (stark gelagert) 14.5 *q* (1910 : 15.2 *q*).

Im Frühjahr 1911 wurden im Zuchtgarten der Landes-Ackerbauschule in Grottenhof 46 Stämme Hafer mit insgesamt 3000 Pflanzen gepflanzt, und zwar 13 Stämme Dupppauer Hafer mit 800 Pflanzen, 12 Stämme Neudorfer Hafer mit 676 Pflanzen, 21 Stämme Eibiswalder Hafer mit 1524 Pflanzen. Elitesorten wurden angelegt von den bereits angeführten Hafersorten und

dem Wundschuher Hafer. Als Edelnkorn bestellt wurden die Sorten: Duppauer, Eibiswalder und Neudorfer Hafer.

Im Herbste 1911 wurden im Zuchtgarten der Landes-Ackerbauschule Grottenhof gepflanzt: 55 Stämme Roggen mit 13.368 Pflanzen, 50 Stämme Weizen mit 2808 Pflanzen, 11 Elite-roggen und 3 Elitenweizen.

An den zwei im Berichtsjahre neu geschaffenen lokalen Zuchtstelen war es im Herbst noch möglich einige Zuchtbeete herzurichten und gelangten zur Anpflanzung in Teichhof 12 Stämme Roggen mit 3144 Pflanzen und 31 Eliten; in Kalsdorf 25 Eliten; zusammen 67 Stämme Roggen mit 16.512 Pflanzen, 50 Stämme Weizen mit 2808 Pflanzen, 67 Elitenroggen und 3 Eliteweizen.

Neu aufgenommen wurde neben der bisher betriebenen Roggen- und Haferzüchtung auch die Weizenzüchtung mit ungarischem Theißweizen und den in Steiermark bereits eingebürgerten französischen Weizensorten „gros blé“ und „bon fermier“.

#### Sonstige Tätigkeit.

Außer den viel Zeit beanspruchenden Getreidezüchtungsarbeiten war noch Gelegenheit zur Fertigstellung und Veröffentlichung der umfangreichen Arbeit „Studien und Versuche über den Wert der Wurzelrückstände verschiedener Kulturpflanzen als Stickstoffsammler und Gründünger“. Sie erschien in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Jahrgang 1911, Heft 2. Außerdem wurde in den „Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark“, Jahrgang 1911, Nr. 17, ein Artikel über „Die Stickstoffnot in der Landwirtschaft“ veröffentlicht.

Der Berichterstatter hielt ferner im Auftrage des Präsidiums der k. k. steiermärkischen Landwirtschafts-Gesellschaft fünf Vorträge ab, und zwar behandelte er folgende Themen: In der landwirtschaftlichen Filiale Kirchbach: „Kunstdünger auf Acker und Wiesen“; in Frohnleiten: „Verwendung des Kunstdüngers“; in Eibiswald: „Ueber Kunstdünger und seine Anwendung“; in Gnas: „Wiesenbau und Wiesendüngung, Getreidezüchtung“; in Straß: „Ueber Kunstdünger und ihre Erfolge“.

Von den Bezirksgerichten in Graz und Eibiswald wurde der Berichterstatter als Sachverständiger in Angelegenheiten

über Kristall-Sodafabrikation und über Rauchbeschädigungen einvernommen.

Ferner wurde er von dem in diesem Jahre gegründeten „Verbande der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ in den Vorstand des Verbandes berufen und mit der Erstattung des Referates über Untersuchung der Mineralböden betraut.

### Samenkontrolle.

Im abgelaufenen Berichtsjahre 1911 hat die Samenkontrolle wieder bedeutend zugenommen und betrug die Zahl der untersuchten Proben 915 gegen 538 Proben im Vorjahre. Ebenso war ein Zunehmen der Sackplombierungen zu verzeichnen, indem 3394 Ballen Klee gegen 2195 Ballen im Jahre 1910 zur Plombierung gelangten.

Die Eingänge verteilen sich auf folgende Samenarten:

a) Kleesamen . . . . .	782	Proben
darunter:		
Rotklee . . . . .	725	„
Luzerne . . . . .	48	„
Bastardklee . . . . .	2	„
Weißklee . . . . .	2	„
Hopfenklee . . . . .	5	„
b) Grassamen . . . . .	109	„
darunter:		
Französisches Raygras . . . . .	15	„
Knaulgras . . . . .	7	„
Wiesenlieschgras . . . . .	3	„
Timothégras . . . . .	1	Probe
Goldhafer . . . . .	1	„
Roggen . . . . .	35	Proben
Hafer . . . . .	42	„
Gerste . . . . .	5	„
c) Andere Samen . . . . .	24	„
darunter:		
Runkelrüben . . . . .	14	„
Wicken . . . . .	5	„
Erbsen . . . . .	3	„
Buchweizen . . . . .	1	Probe
Senf . . . . .	1	„

Die in der obigen Aufstellung angeführten 915 Proben erforderten im ganzen 966 Einzelbestimmungen, nämlich:

739 Seidebestimmungen, 38 Bestimmungen auf Reinheit und Echtheit, 127 Keimkraftbestimmungen und 66 Bestimmungen des Abfalles, der sich bei der Absiebung der Kleeseide ergeben würde.

Die Zahl der Sackplombierungen, die sich in diesem Jahre wieder vergrößert hatte, betrug 3394 Ballen; darunter waren 3329 Ballen Rotklee und 65 Ballen Luzerne. In 3 Fällen wurde eine Beanstandung wegen Vorhandenseins von Kleeseide vorgenommen, dieselbe erstreckte sich auf 60 Ballen Rotklee, bei denen die Attestierung der Seidefreiheit verweigert wurde.

Von den gesamten 782 Rotkleeproben, die zur Untersuchung eingegangen waren, waren 457 Proben seidefrei, die übrigen 325 oder 41·6%, der gesamten Summe waren seidehaltig, und zwar enthielten 86 Muster nur sehr geringe Mengen von Kleeseide; 126 Proben waren stärker seidehaltig und in 102 Proben = 13% der gesamten Proben wurde eine größere oder geringere Menge von Grobseide gefunden. Die Zahl der grobseidehaltigen Proben war fast die gleiche wie im Vorjahre (12%) und ferner zeigten sich wieder die steirischen Provenienzen des Rotklee frei von Grobseide.

Wie im Vorjahre wurde dem Berichterstatte auch heuer die Aufgabe übertragen, im Zentralausschusse der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft das Referat über die Maßnahmen zur Förderung des Futterbaues in Steiermark zu führen, auf Grund der in den Fragebogen enthaltenen Angaben über die Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse, Lage, Düngungszustand und Nutzung der Neuanlagen die hiezu passenden Samenmischungen zusammenzustellen und später den Bericht über die Ergebnisse der Futterbauversuche abzufassen. Diese Aktion zur Förderung des Futterbaues erfreute sich eines sehr regen und gegen das Vorjahr wieder gesteigerten Interesses. Es beteiligten sich an der Bewerbung von Klee- und Grassamen zum halben Preise behufs Anlage von Futterschlägen auf dem Felde sowie Anlage und Verjüngung von Wiesen und Weiden insgesamt 329 Bewerber, mit einer Anbaufläche von 453 Joch und es konnten dank der zur Verfügung stehenden Subvention alle eingelaufenen Bewerbungen hiermit bedacht werden.

Im ganzen wurden im Lande 209 Dauerwiesen, 29 Wechselwiesen, 33 Kleeegrassschläge neu angelegt und zum kleinen Teil auch durch Nachsaat verbessert.

Außerdem erhielten einige Filialen oder einzelne Mitglieder davon über besonderes Ansuchen der betreffenden Filialleitungen die für die künstliche Besamung notwendigen Klee- und Grässamen mit einer 50<sup>0</sup>/igen Subvention. Aus den eingelangten Fragebögen der Versuchsteilnehmer über die Aussaat, den Auflauf der Saat, Witterungsgang und Ernte ist zu ersehen, daß im Anfange infolge des günstigen Wetters die Neuanlagen einen schönen Stand aufwiesen und zu den besten Hoffnungen berechtigten: leider machte die später eingetretene Dürre diese Erwartungen zunichte, und zwar war namentlich das Mittel- und Unterland davon betroffen worden.

Für private Parteien und auch für den Verband landwirtschaftlicher Genossenschaften wurden ebenso wie in den vorhergehenden Jahren eine Anzahl von Grassamenmischungen unentgeltlich zusammengestellt.

Dr. Ed. Hotter,  
Direktor.

## Bericht über die Tätigkeit der Landes-Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Herzogtums Kärnten zu Klagenfurt im Jahre 1911.

### **Chronik, Personalangelegenheiten.**

Mit Erlaß Nr. 1244 vom 30. Januar 1911 hat der Landes-ausschuß die Anschaffung einer Schreibmaschine und Anstellung einer Schreibkraft angeordnet. Den Dienst der Schreibkraft versah vom 15. Februar bis 13. März Frl. E. Pollak und vom 13. März an Frl. M. Jellinek.

Die Kontrollverträge zur Abhaltung von Lebensmittelkontrollen wurden von den Gemeinden Villach, Feldkirchen, Wolfsberg, St. Veit a. Gl., Friesach, Pörtschach a. See, Velden a. Wörthersee und Spittal a. Dr. erneuert, während die Stadtgemeindevorsteherung Tarvis einen neuen Vertrag laut Gemeinderatsbeschlusses vom 4. August 1911, Z 471, in der Zeit vom 1. September 1911 bis 1. September 1912 abschloß.

Erneuert wurden ferner die Verträge mit der registrierten Genossenschaft für Milch und landwirtschaftliche Kleinprodukte in St. Veit a. Gl. und mit der Molkerei Höfl bei Friesach. Ein neuer Vertrag zur Untersuchung von Thomasmehl wurde abgeschlossen mit den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen a. Saar.

Der Direktor nahm nach Genehmigung einer Subvention durch das k. k. Ackerbauministeriums in der Zeit vom 10. bis 12. Juli 1911 an dem Kurs *B* für Vorgebildete über Moorkultur und Torfverwertung in Admont teil. Er wurde ferner anläßlich der ordentlichen Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich am 21. November 1911 in Wien als Mitglied in die Fachkommission für die Untersuchung der Düngemittel gewählt.



## I. Tätigkeit der Anstalt.

### Untersuchung eingeschickter Gegenstände.

Im Jahre 1911 wurden der Anstalt im ganzen **1480** Gegenstände eingeschickt, zu deren Untersuchung **6153** Einzelbestimmungen nötig waren. Im Jahre 1910 waren es 1376 Gegenstände mit 5539 Einzelbestimmungen.

Anlässlich der verschiedenen Versuche und wissenschaftlichen Arbeiten wurden **53** Gegenstände mit **182** Einzelbestimmungen untersucht, so daß die ganze analytische Tätigkeit der Anstalt **1533** Gegenstände mit **6335** Einzelbestimmungen umfaßte, die höchste Gesamtleistung der Anstalt seit ihrem Bestande — im Jahre 1910 waren es 1455 Gegenstände mit 6259 Einzelbestimmungen.

Es liefen ein von Seite von

Behörden . . . . .	618 Gegenstände
Korporationen . . . . .	357 „
Privaten . . . . .	505 „

Hinsichtlich ihrer Provenienz verteilen sich die Einläufe auf folgende Kronländer, beziehungsweise Länder:

Kärnten . . . . .	1454 Gegenstände
Küstenland . . . . .	9 „
Niederösterreich . . . . .	8 „
Steiermark . . . . .	5 „
Krain . . . . .	2 „
Böhmen . . . . .	1 Gegenstand
Preußen . . . . .	1 „

Die ausgeführten Untersuchungen lassen sich in folgende vier Hauptgruppen einteilen:

#### a) Untersuchungen im Interesse der Landwirtschaft.

Landwirtschaftliche Sämereien . . .	97 Proben
Thosasmehl . . . . .	110 „
Superphosphat . . . . .	19 „
Ammoniaksuperphosphat . . . . .	3 „
Kainit . . . . .	7 „
40%iges Kalisalz . . . . .	5 „
Chilisalpeter . . . . .	3 „
Aetzkalk . . . . .	1 Probe
Oelkuchen . . . . .	7 Proben
Futtermehle . . . . .	3 „
Weizenkleie . . . . .	1 Probe
Viehpulver . . . . .	5 Proben
Boden . . . . .	13 „
Zusammen . . . . .	274 Proben

Von den Samenproben wurden 12 wegen ungenügender Keimfähigkeit und 3 wegen mangelhafter Reinheit beanstandet; von den untersuchten Rotkleemustern waren 7 seidehaltig (2820, 800, 632, 220, 150, 28 und 27 Seidekörner in 1 *kg*). Sackplombierungen von Rotklee wurden 72 vorgenommen (= 7200 *kg*). Das Gesamtquantum der im Berichtsjahre kontrollierten Kunstdünger betrug:

1,218.500 <i>kg</i>	Thomasmehl
206.900 <i>kg</i>	Superphosphat
35.400 <i>kg</i>	Ammoniaksuperphosphat
72.000 <i>kg</i>	Kainit
31.000 <i>kg</i>	Kalisalz, 40 <sup>o</sup> /oig
18.000 <i>kg</i>	Chilisalpeter

also zusammen 1611·8 *t* gegenüber 1647·6 *t* im Vorjahr. Der Verbrauch an Kalidüngern ist zwar im Berichtsjahr etwas gestiegen, steht aber immer noch in keinem Verhältnis zur Menge der verwendeten Phosphorsäuredünger.

Von den Thomasmehlen unterschritten 33 Proben (30<sup>o</sup>/o) den garantierten Gehalt an Phosphorsäure, und zwar um 0·52 bis 1·95<sup>o</sup>/o. Wir dürfen aber nicht verfehlen, zu bemerken, daß auch eine beträchtliche Zahl von Thomasmehlproben die Garantie, und zwar teilweise sogar recht bedeutend überschritt. Von 19 Proben Superphosphat entsprachen nur 3 nicht der Garantie (Untergehalte: 0·58, 0·77 und 0·93<sup>o</sup>/o), während 2 Ammoniaksuperphosphate die Garantie um 0·62 und 1·14<sup>o</sup>/o Phosphorsäure und 0·57<sup>o</sup>/o Stickstoff unterschritten.

Eine Laibacher Firma verkaufte im Berichtsjahr offenbar größere Mengen eines mit Reisspelzen gefälschten „Futtermehles“ nach Kärnten, dessen Untersuchung in 2 Mustern folgende Zahlen ergab:

Asche . . . . .	10·40 <sup>o</sup> /o	11·20 <sup>o</sup> /o
Sand . . . . .	8·07 <sup>o</sup> /o	8·72 <sup>o</sup> /o
Rohprotein . . . . .	0·083 <sup>o</sup> /o	0·085 <sup>o</sup> /o
Rohfett . . . . .	3·14 <sup>o</sup> /o	9·06 <sup>o</sup> /o
Rohfaser . . . . .	29·13 <sup>o</sup> /o	27·13 <sup>o</sup> /o

Das kontrollierte Quantum Oelkuchen betrug nur 50.000 *kg* gegenüber 81.550 *kg* im Vorjahr, und zwar je 10.000 *kg* Leinkuchen und Erdnußkuchen und 30.000 *kg* Sesamkuchen.

Die untersuchten Viehpulver unterschieden sich in nichts von den gewöhnlichen wertlosen Erzeugnissen dieser Art.

Von Bodenanalysen seien folgende angeführt:

	In 100 g lufttrockener Feinerde sind enthalten:		
	I.	II.	III.
Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) . . . . .	0·039 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0·048 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0·044 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Kali ( $K_2O$ ) . . . . .	0·024 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0·017 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0·055 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Kalk ( $CaO$ ) . . . . .	3·403 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3·403 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3·583 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Stickstoff ( $N$ ) . . . . .	0·294 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0·273 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0·315 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

4) Untersuchungen von Nahrungs- und Genußmitteln.

Wein . . . . .	22 Proben
Obstwein . . . . .	3 „
Hefe . . . . .	53 „
Weinessig . . . . .	28 „
Bier . . . . .	3 „
Rum . . . . .	3 „
Brauntwein . . . . .	1 Probe
Wasser . . . . .	124 Proben
Mineralwasser . . . . .	1 Probe
Milch . . . . .	463 Proben
Saurer Rahm . . . . .	1 Probe
Topfen . . . . .	1 „
Käse . . . . .	3 Proben
Butter . . . . .	45 „
Rindsschmalz . . . . .	8 „
Margarinebutter . . . . .	1 Probe
Margarineschmalz . . . . .	1 „
Schweineschmalz . . . . .	3 Proben.
Olivöl . . . . .	1 Probe
Mehl . . . . .	7 Proben
Brot . . . . .	2 „
Semmel . . . . .	1 Probe
Kuchen . . . . .	1 „
Kartoffelnudel . . . . .	1 „
Eierteigwaren . . . . .	1 „
Staubzucker . . . . .	23 Proben
Honig . . . . .	2 „
Kakao . . . . .	1 Probe
Rollgerste . . . . .	6 Proben
Erbsen . . . . .	1 Probe
Wurst . . . . .	2 Proben
Tee . . . . .	3 „
Fleisch . . . . .	1 „
Pfeffer . . . . .	15 „
Paprika . . . . .	5 „
Zimt . . . . .	10 „
Piment . . . . .	3 „
Gewürznelken . . . . .	2 „
Safran . . . . .	1 Probe
Sternanis . . . . .	15 Proben

Zusammen . . 871 Proben

1 Wein mußte als verlängerter Wein im Sinne des Gesetzes beanstandet werden. 2 Weine litten an Essigstich, 1 Wein befand sich in fauliger Gärung und 1 Wein wurde bei Berührung mit der Luft infolge der Bildung von gerbsaurem Eisenoxyd schwarz, die Zahl der unbeanstandeten Weine betrug somit  $17 = 77\%$ .

Von den Weinessigen wurden 9 als „unter einer falschen Bezeichnung feilgehalten“ beanstandet, weil es sich entweder um Essenzessig oder mit Essenzessig verschnittenen Weinessig handelte.

2 Obstweine litten am Schwarzwerden (gerbsaures Eisenoxyd), ein weiteres Muster wies nur einen Alkoholgehalt von  $0.58 \text{ Gew.}\%$  auf.

Auf Grund der Ministerialverordnung vom 18. Mai 1910, R. G. Bl. Nr. 104, wurden im Berichtsjahre 53 Hefeproben auf das Vorhandensein von Stärke geprüft und 7 hiervon als stärkehaltig befunden.

1 Bierprobe wurde wegen Hefetrübung, eine weitere infolge von unzulänglicher Vergärung und beginnender Säuerung beanstandet.

Von den Wasserproben wurden  $41 = 33\%$  beanstandet, und zwar auf Grund von Verunreinigung, üblem Geruch und Geschmack, zu hohem Gehalt an  $N_2O_5$ ,  $N_2O_3$ ,  $NH_3$ ,  $Cl$ ,  $SO_3$  und organischer Substanz. 35 Wasserproben wurden auch bakteriologisch geprüft und 3 hiervon beanstandet.

Von den Milchproben wurden beanstandet  $67 = 14.5\%$  wegen zu hohen Schmutzgehaltes,  $40 = 8.6\%$  wegen Abrahmung,  $38 = 8.2\%$  wegen Wässerung,  $15 = 3.3\%$  wegen zu hohen Schmutzgehaltes und Wässerung,  $6 = 1.3\%$  wegen zu hohen Schmutzgehaltes und Abrahmung,  $1 = 0.2\%$  wegen kombinierter Fälschung, so daß nur 296 Proben  $= 63.9\%$  unbeanstandet bleiben konnten.

Im folgenden geben wir einige Daten über durchgeführte Milchanalysen an:

	I.	II.	III.	IV.	V.	IV.
Spezifisches Gewicht bei $15^\circ C$	1.0120	1.0146	1.0140	1.0152	1.0147	1.0080
Fett nach Gerber in $\%$	1.41	1.96	2.03	1.60	1.84	0.45

die gewiß eine gute Illustration für das geringe Raffinement unserer Milchfälscher insoferne bieten, als der Nachweis dieser Fälschungen keine Kunst war.

Die untersuchte Probe von saurem Rahm war infolge fauliger Gärung total verdorben.

Ein ganzer Parmesanlaib mußte infolge von Zerfressenheit und Verfaulung vernichtet werden.

Von den untersuchten Butterproben wurden 4 wegen zu hohen Wassergehaltes, 4 wegen zu großer Ranzigkeit und 2 wegen beider eben erwähnten Fehler beanstandet.

4 Proben von Rindsschmalz waren infolge außergewöhnlich hoher Ranzigkeit verdorben.

1 echtes Kornmehl enthielt die Samen des Christusdorn (*Gleditschia triacanthos* L.), die wohl nur zufällig hineingekommen sein dürften.

1 Brot war fadenziehend.

Der untersuchte Kuchen war infolge übermäßigen Zusatzes von Backpulver braun geworden: 100 g des Kuchens benötigten zur Neutralisierung 14.2 cm<sup>3</sup> Normalsäure. Die Kartoffelnudeln wurden mit negativem Erfolg auf das Vorhandensein von Giften geprüft.

1 Wurstprobe war infolge von weitgehender Fäulnis total verdorben, ebenso eine Fleischprobe, während eine zweite übermäßig mit Salpeter versetzt war.

Die untersuchte Erbsenprobe war mit einem grünen Teerfarbstoff gefärbt.

1 Zimmtprobe war mit Laubholzmehl verfälscht und wies ferner einen Aschengehalt von 9.18% auf.

Von 15 untersuchten Sternanisproben wurden 7 wegen ihres Gehaltes an *illicium religiosum* auf Grund der Ministerialverordnung vom 13. Oktober 1897, R. G. Bl. Nr. 239, beanstandet.

Anzeigen an die hiesige k. k. Staatsanwaltschaft wurden im Berichtsjahre 167 erstattet, und zwar wegen Verfälschung von Milch 139, von Butter 9, von Hefe und Sternanis je 7, von Wein und Essig je 2 und von saurem Rahm 1.

c) Untersuchungen für industrielle und gewerbliche Zwecke.

Abwasser . . . . .	2 Proben
Tropfwasser . . . . .	1 Probe
Bleiweiß . . . . .	4 Proben

Fichtenloheextrakt . . . . .	27 Proben
Firnis . . . . .	39 „
Kitt . . . . .	18 „
Reaktiv . . . . .	1 Probe
Sekretol . . . . .	1 „
Edelweißcreme . . . . .	1 „
Wachs . . . . .	2 Proben
Vaselin . . . . .	2 „
Rohglyzerin . . . . .	3 „
Fettgemisch . . . . .	1 Probe
Haarwuchsmittel . . . . .	1 „
Hundekuchen . . . . .	1 „
Gerste . . . . .	1 „
Reisstärke . . . . .	1 „
Seife . . . . .	1 „
Seifenpulver . . . . .	1 „
Pottasche . . . . .	1 „
Spiritus . . . . .	1 „
Eiweiß . . . . .	1 „
Oelsatz . . . . .	1 „
Graphit . . . . .	1 „
Flußschlamm . . . . .	1 „
Ocker . . . . .	1 „
Kryolith . . . . .	1 „
Flußspat . . . . .	1 „
Pulver . . . . .	3 Proben
Mergel . . . . .	2 „
Kalkstein . . . . .	7 „
Zement . . . . .	1 Probe
Sand . . . . .	1 „
Feuerlöschpulver . . . . .	1 „
Sublimat . . . . .	1 „
Metall . . . . .	1 „
Zinnteller . . . . .	1 „

---

Zusammen . . 135 Proben

Die aus einem Bergbau stammende Probe von Tropfwasser reagierte schwach alkalisch: 100 cm<sup>3</sup> Wasser erforderten zur Neutralisierung 3·9 cm<sup>3</sup> N/10-Säure.

Die Proben von Firnis und Kitt wurden auf Grund des Erlasses des Ministeriums des Innern vom 26. August 1911, Z. 5297/5, auf das Vorhandensein von Blei geprüft und auch tatsächlich 4 Firnisproben, die Blei enthielten, aufgefunden.

Die untersuchte Probe „Edelweißcreme“ enthielt einen beträchtlichen Gehalt von Quecksilber.

Das Fettgemisch war eine Komposition aus Pflanzenfett und Mineralöl.

Das Haarwuchsmittel war der Hauptsache nach ein weingeistiger Auszug von Eibisch und Gewürznelken.

Der Spiritus war mit Eisenoxydhydrat verunreinigt.

Die untersuchte Ockerprobe enthielt 72·12% Eisenoxyd ( $Fe_2O_3$ ).

Das Feuerlöschpulver erwies sich als technische Soda.

Der Zinnteller enthielt 26·33% Blei.

d) Medizinische und forensische Untersuchungen,  
Verschiedenes.

Harn . . . . .	132 Proben
Magensaft . . . . .	59 „
Harnröhrensekret . . . . .	2 „
Fäzes . . . . .	2 „
Leichenteile . . . . .	4 „
Sputum . . . . .	2 „
Succus liquorificae . . . . .	2 „
Paraffinum liquidum . . . . .	1 Probe
Pflaster . . . . .	1 „
Pillen . . . . .	1 „
Protargol . . . . .	1 „
Protanimal . . . . .	2 Proben
Argentum colloidal . . . . .	1 Probe
Hundemageninhalt . . . . .	3 Proben
Kälbermageninhalt . . . . .	1 Probe
Speckstück . . . . .	1 „
Schneckenhäuser . . . . .	1 „
Brett . . . . .	1 „
Kohle . . . . .	1 „
Brandlegungsmaschine . . . . .	1 „
Topf . . . . .	1 „

Zusammen . . 200 Proben

Die Leichenteile wurden mit negativem Erfolg auf Phosphor und Arsen geprüft.

Ein Oel, welches in einer Kärntner Apotheke in einem Fläschchen mit der Aufschrift „zur Injektion“ verkauft worden war, erwies sich als schlecht gereinigtes paraffinum liquidum.

Das untersuchte Pflaster war ein verdorbenes Cantharidenpflaster.

Die Pillen wurden mit negativem Erfolg auf das Vorhandensein von Schwermetallen geprüft.

Ein Hundemageninhalt ergab unzweifelhafte Strychninreaktionen, während zwei andere Hundemägen frei von Gift waren, ebenso wie der untersuchte Kälbermagen.

Das Speckstück war frei von Strychnin.

Die untersuchten Schneckenhäuser, welche der Gattung *limnaeus* peraegeter angehörten und zur Fischvergiftung mit irgend einem Gift getränkt worden sein sollten, waren giftfrei.

Brett und Kohle wurden auf eine eventuelle Tränkung mit Petroleum geprüft, was aber nur bei dem Brett zu einem positiven Ergebnis führte.

Die sehr sinnreich erdachte Brandlegungsmaschine war folgendermaßen zusammengesetzt: ein Eisendraht war an einer Stelle mit Watte umwickelt, die mit einer organischen Säure getränkt worden war. Das nach einiger Zeit zu erwartende Abrosten des Drahtes hätte dann die Zündung in Tätigkeit setzen müssen, wenn nicht die Maschine früher entdeckt und demonstriert worden wäre.

## II. Die Ausführung von praktischen Versuchen und wissenschaftlichen Arbeiten.

### a) Abgabe von Reinkulturen des Löfflerschen Mäusetyphusbazillus.

Im Jahre 1911 wurden 393 Tuben mit Reinkulturen (auf Agar-Agar oder in Bouillon) an Kärntner Landwirte abgegeben.

Die zur Fortzucht oder Vervielfältigung nötigen Reinkulturen wurden je nach Bedarf von der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen Versuchsstation in Wien bezogen, wofür der genannten Anstalt auch an dieser Stelle gedankt sei.

### b) Untersuchungen über die Veränderungen von Margarine und Margarineschmalz bei längerem Lagern.

Im Berichtsjahre keine Untersuchungen.

### c) Alpendüngungsversuche.

Wie im Vorjahre, so wurden auch im Jahre 1911 lediglich die sehr günstigen Ernteergebnisse auf den schon bestehenden 12 Versuchsalpen ermittelt, und zwar auf St. Martin am Silberberg, Hutmannschwaig, Misoria, Granuda, Hofalm und Waken-



dorferalm vom Berichterstatter, auf der Grebenzen, Kaiserin, Matschacher, Siflitzer, Sattleger und Zwenbergeralm vom Adjunkten Schulze. Aufgelassen wurden im Berichtsjahre die Versuchsalpen St. Martin am Silberberg, Grebenzen und Kaiserin.

**37 Proben mit 74 Einzelbestimmungen.**

*d) Futterbau-Demonstrationsversuche mit verschiedenen Samenmischungen.*

Die im Vorjahre begonnenen Versuche wurden nach abermaliger Gewährung einer staatlichen Subvention durch das k. k. Ackerbauministerium nach dem gleichen Muster fortgesetzt. Auf einen in der Nr. 7 der „Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten“ vom 1. April 1911 veröffentlichten Aufruf liefen 42 Anmeldungen ein, von denen 25 durch Beteiligung mit Grassamen und Kunstdünger Berücksichtigung fanden. Es wurden angelegt: 15 Dauerwiesen, 1 Wechselwiese, 6 Kleeegrasschläge, 2 Esparketteschläge und 1 Luzerneseschlag. Außerdem wurden unter beständiger Kontrolle der Anstalt angelegt, 3 Futterbaustationen im Ausmaße von je 6 Parzellen à 5 a und je 1 Grassamenzuchtstation, und zwar bei August Hofer in Lind ob Velden a. Wörthersee, Gabriel Holzer, Karnberg bei Feistritz-Pulst und Rittmeister M. v. Schreiner, Schloß Hunnenbrunn, St. Veit a. Gl.

Obwohl das Versuchsjahr infolge seiner abnormen Dürre zur Anlage derartiger Versuche ein sehr ungünstiges genannt werden muß, waren die Erfolge nach den bis jetzt vorliegenden Berichten gute.

Ueber die 50 Versuche des Jahres 1910 liefen im Jahre 1910 49 Berichte ein, im Jahre 1911 bis jetzt 23. Sämtliche 1910er Versuche haben gute Erfolge in beiden Jahren gezeigt. 2 von den 3 Futterbaustationen des Jahres 1910 lieferten ebenfalls erfreuliche Resultate.

Der Bericht über die Jahre 1910 und 1911 wird im Frühjahr 1912 veröffentlicht werden.

**8 Proben mit 52 Bestimmungen.**

*c) Kalidüngungsversuche.*

Die im Herbst des Berichtsjahres eingeleiteten Versuche werden vom neugegründeten „Verband der landwirtschaftlichen

Versuchsstationen in Oesterreich" geleitet und von der Mehrzahl der österreichischen Versuchsstationen gemeinsam durchgeführt. Unsere Anstalt hat lediglich 4 Versuche angelegt, und zwar bei A. Hofer, Lind ob Velden am Wörthersee, Gabriel Holzer, Karnberg bei Feistritz-Pulst, K. v. Kronenfeldt, Staupitzhof bei Klagenfurt und der Schütteschen Gutsverwaltung St. Andrä i. L. Jedes Versuchsfeld umfaßt 8 Parzellen zu je 4 a.

8 Proben mit 56 Einzelbestimmungen.

Die Versuchstätigkeit des Jahres 1910 umfaßte somit 53 Gegenstände mit 182 Einzelbestimmungen.

### III. Korrespondenz, Gutachten, Dienstreisen, Lehrtätigkeit, Veröffentlichungen.

Die Korrespondenz der Anstalt umfaßte inklusive von 747 Zertifikaten 3567 Nummern, außerdem gelangten 129 Fracht- und Postkollis mit 25 Frachtbriefen und 23 Postbegleitadressen zur Versendung.

Größere Gutachten wurden 16 abgegeben, und zwar an die k. k. Bezirkshauptmannschaft Klagenfurt

1. über mit Branntweinessenzen auf kaltem Wege hergestellte Branntweine,

an die k. k. Landesregierung in Klagenfurt

2. Gesundheitliche Belehrung für Milchproduzenten über die Haltung der Milchkühe, über den Vorgang bei der Gewinnung und Behandlung der Milch und den Betrieb von Milchsammelstellen,

3. Entwurf einer Ortspolizeivorschrift über den Verkehr mit Lebensmitteln,

an den kärntnerischen Landesausschuß

4. die Wasserversorgungsverhältnisse der Gemeinde Lind i. D.,

5. die Wasserversorgungsverhältnisse der Gemeinde Arnoldstein,

an den Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich

6. Referat über die Untersuchung der Stickstoffdünger,

und an das Klagenfurter k. k. Landesgericht und verschiedene Kärntner k. k. Bezirksgerichte

7. bis 16. 10 gerichtliche Gutachten.

Als Sachverständiger bei Gericht fungierte der Berichtserstatter im Jahre 1911 5mal.

Im internen Dienst wurden 117 Amtsvorträge an den Kärntner Landesausschuß erstattet.

## Dienstreisen.

Dr. Svoboda.

Am	Nach	Am	Nach
28./1.	Villach	14./7.	Velden, Pörschach u. Villach
31. 1.	Friesach	19. bis 22./7.	St. Martin a. Silberberg, Hutmannschwaig
3./2.	Spittal	23. bis 24./7.	Wakendorferalpe
13./2.	Sankt Veit	25. bis 28./7.	Misoria und Hofalm
15. 2.	Pörschach und Velden	30. bis 31. 7.	Granuda
18. bis 22. 2.	Wien	23. 8.	Pörschach, Velden u. Villach
27./2.	Villach	26./8.	St. Veit
3./3.	Wolfsberg	22./9.	Staupitzhof und Karnberg
11. 3.	Arnoldstein	30. 9.	Tarvis und Villach
31./3.	Villach	7. 10.	Spittal
2. bis 6./4.	Wien	12./10.	Pörschach und Velden
27./4.	St. Veit-Hunnenbrunn	13./10.	St. Veit
29./4.	Villach	25./10.	Wolfsberg
3. 5.	Friesach	1. 11.	Wöllan (Steiermark)
1./5.	Velden und Pörschach	15. 11.	Villach
8./5.	Spittal	17. 11.	Spittal und Lind i. D.
15. 5.	Wolfsberg und St. Andrä i. L.	19. bis 24./11.	Wien
31. 5.	Villach	7./12.	Villach und Velden
8. 6.	Höfl bei Friesach	13./12.	St. Veit
12./6.	St. Agnes bei Völkermarkt.	14./12.	Spittal.
23. 6.	Velden und Villach		
10. bis 12. 7.	Admont		

### Adjunkt Schulze.

10. 3.	Kühnsdorf	7. 9.	Agatenhof bei Hirt
26. 4.	Feldkirchen	18. 9.	Feldkirchen
28. 4.	Lind ob Velden	22./9.	Lind ob Velden
2./5.	Karnberg	10. 10.	Ferlach
8. 6.	Litzlhof	20. 10.	Litzlhof
17. bis 18. 7.	Matschacheralm	23./10.	Feldkirchen
20. bis 21. 7.	Greibenzen, Kaiserin	13./11.	St. Margarethen bei Völkermarkt
26. 7.	Spittal	2./12.	Pölling, St. Andrä i. L.
31./7. bis 4./8.	Sattlegger, Sifflitzer und Zwenbergeralm	9./12.	Friesach
21. 8.	Tarvis	13./12.	Seidolach, Ferlach
24. 8.	„	15./12.	Wolfsberg
29./8.	Feldkirchen	16. 12.	Knittelfeld
31. 8.	Wolfsberg	20./10.	„

Also insgesamt 68 Dienstreisen, die zusammen 98 Tage beanspruchten.

An der hiesigen Ackerbauschule des k. k. Landeskulturrates wurde vom 1. Januar bis Ende März und von

Anfang November bis Ende Dezember 1911 durch Assistent Dr. Kern Unterricht (6 Wochenstunden) in Chemie, landwirtschaftliche Technologie und Gesteinskunde erteilt. Der Kurs für Bäckerlehrlinge, der im k. k. Gewerbeförderungsdienst vom 1. Januar bis 31. Mai und vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1911 (4 Wochenstunden) dauerte, wurde im Berichtsjahr durch Adjunkt Schulze übernommen.

Ein Vortrag über Bakteriologie und Chemie mit Versuchen und Vorführungen wurde für die Besucherinnen der Landesmeiereischule vom Adjunkt am 15. September gehalten.

Der Berichterstatte trug bei dem gastgewerblichen Fachkurs, den das k. k. Arbeitsministerium in der Zeit vom 24. April bis 6. Mai 1911 in Klagenfurt abhalten ließ, über Lebensmittelverfälschung und -konservierung vor. Ein kurz gefaßtes Manuskript, welches die wichtigsten Tatsachen des Vorgetragenen enthielt, wurde den Schülern ausgehändigt.

Von Veröffentlichungen des Unterzeichneten seien erwähnt:

1. Jahresbericht über 1910.
2. Die Alpendüngungsversuche in Kärnten (das Jahr 1909).
3. Vergleichende Versuche mit Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak auf Hafer.

1. Was müssen die Kärntner Gemeinden von der Lebensmittelkontrolle wissen?

Die Arbeiten 2 und 3 waren gekürzte Referate über die Originalarbeiten, die schon im Jahr 1910 veröffentlicht worden waren. Die Veröffentlichungen erschienen in dieser Zeitschrift, in den „Mitteilungen des Kärntner alpwirtschaftlichen Vereins“, den „Landwirtschaftlichen Mitteilungen für Kärnten“ und dem „Kärntner Gemeindeblatt“.

Klagenfurt, im Februar 1912.

Der Direktor:  
Dr. H. Svoboda.

## Bericht über die Tätigkeit der chemisch-physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag im Jahre 1911.

Im verflossenen Jahre hat die Station ihre Studien auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie, Pflanzenphysiologie, Pflanzenproduktion, Pflanzenpathologie, Oenologie und Laktalogie, die seit Jahren von ihr mit Erfolg gepflegt werden, fortgesetzt.

Es wurden im Vorjahre folgende Arbeiten publiziert:

1. Julius Stoklasa: Biochemischer Kreislauf des Phosphat-Ions im Boden mit 160 S. und 12 Tafeln. Verlag von Gustav Fischer, Jena.

2. Julius Stoklasa: Methoden zur biochemischen Untersuchung des Bodens, Abderhaldens Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien.

3. Julius Stoklasa: Methoden zur Bestimmung der Atmungsintensität der Bakterien im Boden (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich).

4. Julius Stoklasa: Ueber die biologische Absorption der Böden (Chemiker-Zeitung, Göthen Nr. 154, S. 1425).

5. Julius Stoklasa: Biochemischer Kreislauf des Phosphat-Ions im Boden (Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, II. Abt., Bd. 29, Heft 15/19).

6. Jules Stoklasa: De l'importance physiologique du manganèse et de l'aluminium dans la cellule végétale (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences Paris, 15. Mai).

7. Julius Stoklasa: Ueber katalytische Düngemittel (Blätter für Zuckerrübenbau).

8. Julius Stoklasa: Das Bestreben der Chemie, die Menschheit von der Landwirtschaft zu emanzipieren. Inaugurationsrede, gehalten am 17. Dezember 1911 (Die Deutsche Zuckerindustrie, Wochenblatt für Landwirtschaft und Fabrikation, XXXVII. Jahrg., Nr. 11, 1912).

9. Julius Stoklasa und W. Zdobnický: Photochemische Synthese der Kohlenhydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Anwesenheit von Kaliumhydroxyd, in Abwesenheit von Chlorophyll (Sitzungs-

berichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch naturw. Klasse, Bd. CXIX, Abt. IIb).

10. Julius Stoklasa und W. Zdobnický: Ueber den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die Vegetation (Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXX, Abt. 1).

11. Julius Stoklasa und Wenzel Zdobnický: Photochemische Synthese der Kohlenhydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Abwesenheit von Chlorophyll (Biochemische Zeitschrift, 30. Bd., 6. Heft).

12. Julius Stoklasa und F. Černý: O dýchacích a dozrávacích pochodech hroznů (Zemědělský archiv).

13. Julius Stoklasa unter Mitwirkung von Emanuel Senft, Franz Straňák und W. Zdobnický: Ueber den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die Vegetation (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, II. Abt., Bd. 31, Heft 16 22).

14. Jan Jelinek a R. Kuráž: Očkování řepných řízků kulturou „Lactopulpe“ (Zemědělský archiv).

15. Emanuel Senft: Státní kultury léčivých rostlin v Korneuburgu (Časopis českého lékařnictva).

16. Emanuel Senft: Die staatlichen Kulturen von Arzneipflanzen in Korneuburg (Pharmazeutische Post).

17. Emanuel Senft: Závod pro pěstění a vývoz léčivých rostlin pana Fr. Starého drogisty ve Vysokém Mýtě (Zemědělské zprávy).

18. Adolf Ernest: Příspěvek ku kvantitativnímu promývání půdy k účelům analytickým (Zemědělský archiv).

19. Adolf Ernest: Pokusnictví zemědělské (pokus statický) (Zemědělské zprávy).

20. Adolf Ernest: Stanovení škrobu v obilce ječmene (Pivovarské listy und Oesterr. Bräuer- und Hopfenzeitung).

21. K. Chocenský: Složení mléka dojnic onemocených kulhalkou a slintavkou (Zemědělský archiv).

22. K. Chocenský: Kvasná zkouška (Zemědělský archiv).

23. K. Chocenský: Výzkumná a kontrolní stanice mlékařská v Kroměříži (Zemědělský archiv).

24. K. Chocenský: O t. zv. mléčných váhách (Mlékařské rozhledy).

25. K. Chocenský: Příprava yoghurtu (Mlékařské rozhledy).

26. K. Chocenský: Mlékařství na jarní hospodářské výstavě v Praze r. 1911 (Mlékařské rozhledy).

27. K. Chocenský: Naše výstavnictví mlékařské (Venkov).

28. K. Chocenský: Pravidelné a soustavné referáty o pokrocích mlékařských ve všech číslech Zemědělského archivu.

29. F. Straňák: Mechanické stanovení resistance odrůd obilných proti chorobám (Zemědělské zprávy).

30. F. Straňák: Rozšíření pruhové choroby ječmene v středních Čechách (Zemědělské zprávy 1911, čís. 12).

31. F. Straňák: Nesmírné množství škvorů v zahradách zelinářských a květinářských (Zemědělské zprávy, čís. 13).

32. F. Straňák: Moucha buráková na řepě (Zemědělské zpravy, čís. 15).

33. F. Straňák: Ueber die mechanische Bestimmung des Widerstandes der Getreidesorten gegen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, XXXVIII. Jahrg. Nr. 18).

34. Fr. Straňák: Jakými prostředky máme v nynější době čeliti škodlivému hmyzu na rostlinách (Venkov, čís. 142).

35. F. Straňák: K otázce hubení mšic na cukrovce (Venko čís. 166).

36. F. Straňák: Přehled nejdůležitějších chorob rostlinných v Čechách 1910 (Výroční zpráva česk. odb. rady zemědělské pro král. české).

37. F. Straňák: Choroby a poškození kulturních rostlin v Čechách (Zemědělské zpravy).

38. F. Straňák: Provádění ochrany rostlin v hamburském přístavu proti zavlečení nebezpečných chorob z ciziny (Ovoenické rozhledy čís. 10).

39. F. Straňák: Vliv chorob na vývoj rostlin kulturních (Agrární knihovna).

40. F. Straňák: Příspěvek k otázce nestejně náchylnosti rostlin k chorobám (Zemědělský archiv, čís. 5, 6, 7, 8).

41. F. Straňák: Choroby a poškození kulturních rostlin u Čechách roku 1911 (Zemědělské zpravy, čís. 21, 22).

42. W. Zdobnický: Biochemický oběh fosforu v půdě (Zemědělský archiv, čís. 5—6).

43. W. Zdobnický: Význam koloidální chemie pro výzkumnictví zemědělské (Zemědělské zpravy 1911, čís. 4).

44. W. Zdobnický: Oběh kyseliny fosforečné v půdě (Zemědělské zpravy, čís. 12).

45. W. Zdobnický: Referáty v Zemědělském archivu a občasně referáty v Zeměd. zprávách.

In den hier genannten 45 Arbeiten sind unsere Forschungsergebnisse deutlich klargelegt. Außerdem hat sich die Station aber auch auf praktischem Gebiete stark betätigt.

### Personalstand.

Dr. Julius Stoklasa, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. böhmischen technischen Hochschule, dipl. Agronom, Direktor der Versuchsstation.

Dr. J. Jelínek, Dozent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule, Leiter der Station für Müllereiwesen und Vorstand der Abteilung für Pflanzenproduktion.

M.-Ph. Emanuel Senft, Konsulent der böhmischen Sektion des Landeskulturrates, Dozent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule, Leiter der Station für die Kultur der Arzneipflanzen und Vorstand der Abteilung für Anatomie, Histologie und Physiologie der Pflanzen.

Ing. A. Ernest, k. k. Adjunkt.

F. Černý, Adjunkt und Leiter der Station für Pomologie und Oenologie.

K. Chocenský, Adjunkt und Leiter der Station für Molkereiwesen.

Ph. Dr. F. Straňák, Adjunkt und Leiter der bakteriologischen und phytopathologischen Abteilung.

Ing. Wenzel Zdobnický, k. k. Assistent.

Dr. J. Šebor, Assistent.

Dr. Rudolf Kuráž, Assistent.

Ing. Josef Pěnkava, Aushilfsassistent.

Ing. Josef Uždil, Aushilfsassistent.

Ing. Josef Spousta, Aushilfsassistent.

Ing. W. Novák, Aushilfsassistent.

Ing. Josef Dvořák, Volontärassistent.

Ing. St. Dvořák, Volontärassistent.

Ing. Otto Horák, Volontärassistent.

M. Khodl, Aushilfskraft.

Marie Kohn, Korrespondentin.

Berta Hřebíková, Aushilfskraft.

Franz Pokorný

Josef Šrámek

Josef Mandík

} Diener.



## Bericht über die Tätigkeit der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag im Jahre 1911.

In der von Herrn Professor K. Andrlik geleiteten Abteilung wurden im vergangenen Jahre die nachfolgenden Arbeiten ausgeführt, beziehungsweise zum Abschluß gebracht:

Ueber Anregung des Vereines der Zuckerindustrie in Böhmen wurden wiederum wie im Jahre 1910 Anbauversuche mit verschiedenen heimischen und ausländischen Rübensamen im Hinblick auf den Ernteertrag und den Zuckergehalt der geernteten Rüben angestellt. Trotzdem die Vegetation der Rübe durch die andauernde Dürre gelitten hatte, so zeigte sich doch, daß die Rübensamen ihre relative Qualität an sämtlichen Versuchsorten bewahrten.

Die Variabilität der inneren Merkmale der Zuckerrübe wurde weiter verfolgt; neben dem Zuckergehalte und Stickstoffgehalte wurde die Beobachtung auf die Trockensubstanz sowohl der Wurzel als auch des Krautes und auf die Menge der Aschenbestandteile ausgedehnt. Es wurde gefunden, daß auch diese Merkmale sich nach dem Quettelet-Galtonischen Gesetze richten.

Ferner wurde der Einfluß von Regen auf die durch anhaltende Dürre vorzeitig vertrocknete Rübe verfolgt. Derselbe äußerte sich, abgesehen vom Rückgang des Zuckergehaltes und von der Erhöhung des Wurzel- und Krautgewichtes, in der Steigerung des Eiweißgehaltes auf Kosten des Stickstoffes der übrigen Formen, was eine günstige Aenderung der Saftreinheit für die Zwecke der Zuckergewinnung bedeutet.

Die im Jahre 1910 ausgearbeitete Methode zur Wertbestimmung der Zuckerrübe unter Anwendung des Eintauchrefraktometers wurde weiter ausgebaut und in einigen Betrieben praktisch erprobt.

Die allgemein anerkannte Wichtigkeit einheitlicher analytischer Methoden zur Kontrolle der Manipulation in Zuckerfabriken veranlaßte auch unsere Station, einen diesbezüglichen Vorschlag auszuarbeiten. Derselbe wurde unter Mitwirkung hervorragender Zuckerfachmänner einer eingehenden Beratung unterzogen und wird in nächster Zeit herausgegeben werden.

Gelegentlich des Studiums, betreffend den Einfluß der Temperatur auf die Zuckerbestimmung mittels heißer Digestion, wurde gefunden, daß die kritische Temperatur bei der Digestion zwischen 67 bis 68° C liegt.

Versuche mit verschiedenen Desinfektionsmitteln wurden zu dem Zwecke ausgeführt, um sicherzustellen, welches von ihnen sich am besten zur Konservierung von zur Analyse bestimmten Rübensäften eignen würde.

Um die physiologische Bedeutung des Betains in Pflanzen aufzuklären, wurden die Veränderungen der stickstoffhaltigen Verbindungen beim Sprossen betainhaltiger Pflanzen studiert.

In der Rübens Selektion wurde die Anwendbarkeit des Eintauchrefraktometers zur Bestimmung der Saftreinheit der einzelnen Mutterrüben studiert und gefunden, daß schon eine geringe Menge Rübenbrei ( $\frac{1}{4}$  Normalgewicht) zur Bestimmung der Trockensubstanz des Digerates wie auch des Zuckergehaltes genügt.

Die dreifache Saturation der Fabriksdiffusionsäfte unter Zugabe steigender Kalkmengen wurde im Hinblick auf die Menge der aus den Säften abscheidbaren und im Saturationsschlamme zurückgehaltenen organischen Substanzen studiert.

Aus braunem Strontianschlamm wurde in reichlicher Menge Glutaminsäure isoliert, die sich darin in Form einer in Wasser unlöslichen Verbindung vorfindet, ferner eine kristallisierende, stickstofffreie, optisch aktive Säure, deren Untersuchung noch nicht beendet ist.

Gegenstand eines weiteren Studiums bildeten die Veränderungen verschiedener, im Rübensafte enthaltenen organischen Nichtzucker durch Einwirkung höherer Temperaturen auf ihre wässrigen Lösungen.

Wie alljährlich wurden mannigfache Anfragen aus der Fabrikspraxis beantwortet.

An dieser Abteilung waren beteiligt als Vorstand Herr Professor K. Andrlík und als Adjunkten die Herren Vl. Staněk

für das chemisch-technische Fach und J. Urban für Züchtung und Selektion der Zuckerrübe.

In der von Herrn Professor E. Votoček geleiteten Abteilung für Untersuchungen auf dem Gebiete der reinen Zuckerchemie wurden im verflossenen Jahre insbesondere die nachfolgenden Arbeiten ausgeführt:

Die von Herrn Professor E. Votoček in Gemeinschaft mit Herrn R. Potměšil ausgearbeitete Methode zur quantitativen Bestimmung der Rhamnose in Gegenwart anderer Methylpentosen wurde auf Gemische von Rhamnose mit Hexosen (Glukose, Fruktose, Galaktose) ausgedehnt. Weitere Versuche bezwecken, diese Methode auch beim Studium der Zuckerbestandteile des Hesperidins und anderer Rhamnoside zu fruktifizieren.

Herr Professor E. Votoček befaßt sich mit der Ausarbeitung einer Methode zur quantitativen Bestimmung von Phloroglucin in Produkten pflanzlichen Ursprungs, wobei das Phloroglucin durch Furof gefällt wird.

Herr Dozent Dr. C. Krauz und Herr J. Kloud haben die Blausäureaddition der verschiedenen aldehydischen Zuckerarten einem erneuerten Studium unterzogen.

Die Tätigkeit an der von Herrn Prof. Dr. H. Uzel geleiteten phytopathologischen Abteilung bestand im Jahre 1911 wiederum zumeist in der Beantwortung zahlreicher Anfragen von Seite der Zuckerrübenproduzenten und auch anderer Landwirte, betreffend aufgetretene Krankheiten und Feinde der Zuckerrübe und der mit derselben abwechselnd kultivierten Pflanzen.

Als erfreulicher Umstand kann verzeichnet werden, daß einige Landwirte und Zuckerfabriksbesitzer verschiedenen regelmäßig auftretenden Krankheiten und Feinden der Zuckerrübe, welche alljährlich viel Schaden verursachen, vorbeugend entgegengetreten sind, und zwar an der Hand der von der Station eingeholten Informationen.

Die katastrophale Dürre des Jahres 1911 hatte eine überaus große Vermehrung der schwarzen Blattlaus (*Aphis papaveris*) zufolge, welche die Rübe überall stark heimsuchte und stellenweise vernichtete. Sonst erschien noch in großer Anzahl an der Zuckerrübe die Runkelfliege (*Anthomyia conformis*), der Küsselkäfer (*Otiorrhynchus ligustici*) und Feldmäuse. Von Krankheiten traten stark die Herz- und Trockenfäule auf, ebenso die Rotfäule, welche von dem Pilze *Rhizoctonia violacea* ver-

ursacht wird. Ferner kamen Rübenmematoden (*Heterodera Schachtii*) vor, die aber im Jahre 1911 ausnahmsweise etwas in den Hintergrund traten, Larven von Aaskäfern, Drahtwürmer, Engerlinge und insbesondere Erdräupen, welche vielfach die Rübenköpfe befraßen. Auch wurde Wurzelbrand und Rübenschwanzfäule beobachtet. Eine an der letztgenannten Erkrankung leidende Rübe wurde zugleich von dem Pilze *Typhula betae* befallen. Endlich trat die Mosaikkrankheit der Zuckerrübenblätter in einem ganz ungewöhnlich hohem Grade auf.

Herr Dr. K. Spisar setzte seine Studien über die Ursache der Kropfbildung bei der Zuckerrübe fort, um weitere Beweise für die Richtigkeit seiner in einer vorläufigen Mitteilung ausgesprochenen Ansicht, daß die genannten Kröpfe durch Verwundung der Rüben hervorgerufen werden, zu liefern.

Zur Publikation gelangten folgende Arbeiten:

Ueber eine einheitliche Methode zur Bestimmung der Trockensubstanz in Zuckerfabrikprodukten mittels des Eintauchrefraktometers. VI. Staněk.

Ueber die Konfiguration der Rhodeose. E. Votoček.

Bestimmung der Trockensubstanz im Diffusions- und saturierten Saft, Reinheitsquotient, Polarisationsverlust während der Saturation und Menge der durch die Saturation beseitigten Nichtzucker. K. Andrlík und VI. Staněk.

Ueber die auf der Zuckerrübe in Böhmen lebenden Kleinzirpen. Dr. H. Uzel.

Ueber das Entwässern von Substanzen mittels Aether. VI. Staněk.

Ueber den Einfluß der Ernährung auf die Variabilität der chemischen Zusammensetzung der Rübe im 1. Vegetationsjahre. K. Andrlík und J. Urban.

Ueber ein Guaninpentosid aus Melasseabfallaugen. K. Andrlík.

Die Erbllichkeit des Stickstoffgehaltes bei der Zuckerrübe. J. Urban.

Bericht über Krankheiten und Feinde der Zuckerrübe in Böhmen und der mit derselben abwechselnd kultivierten Pflanzen im Jahre 1909. Dr. H. Uzel.

Ueber die Rhodeose-Blausäure-Additionsprodukte. Fr. C. Krauz.

Ueber die auf der Zuckerrübe lebenden Blattflöhe. Dr. H. Uzel.

Die Flachsseide und die Zuckerrübe. Dr. K. Spisar.

Ueber Bildung des Zuckerrübenkropfes. Dr. K. Spisar.

Bericht über vergleichende Anbauversuche mit Zuckerrübensamen, veranstaltet vom Vereine der Zuckerindustrie in Böhmen. K. Andrlík, J. Urban und VI. Staněk.

Ueber die Variabilität des Gewichtes und des Zuckergehaltes der Zuckerrübenwurzeln und über die gegenseitigen Beziehungen dieser beiden Merkmale. K. Andrlík, VI. Bartoš und J. Urban.

Prof. K. Preis.

## **Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation an der königl. böhmischen landwirtschaftlichen Akademie zu Tabor in den Jahren 1909, 1910 und 1911.**

### **1909.**

Die Versuchsstation war auch in den verflossenen Jahren bestrebt, ihr Ziel, die allseitige Hebung der Pflanzenproduktion, zu fördern.

Dies zu erreichen,\* war sie durch folgende Mittel bemüht:

I. Durch Ausführung von komparativen Sortenanbauversuchen mit wichtigen Sorten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen auf eigenen Versuchsfeldern.

II. Durch Leitung der Sortenanbauversuche unter Beteiligung praktischer Landwirte in verschiedenen Distrikten des Königreiches Böhmen.

III. Durch chemische und mechanische Untersuchungen der landwirtschaftlichen Produkte, sowie der Böden von den entsprechenden Anbauversuchen in eigenen Laboratorien.

IV. Durch Durchführung von Backversuchen zur Beurteilung der Backfähigkeit der hergestellten Mehle aus geprüften Weizensorten.

V. Durch die Samenkontrolle.

### **Komparative Sortenanbauversuche auf eigenen Versuchsfeldern.**

#### **A. Anbauversuche mit Getreidearten.**

##### **a) Mit Roggensorten.**

Im Sortimente waren 17 Winterroggensorten und 1 Sommerroggensorte vertreten. Die Ernteerträge in Korn und Stroh, sowie das Hektoliter- und Tausendkorngewicht sind in Tabelle I zusammengestellt.

Tabelle I. Roggensorten.

Bezeichnung der Sorte	Ertrag pro 1 a in kg			Hektoliter- gewicht in kg	Tausend- korngewicht in g
	Korn	Stroh	im Ganzen		
Winterroggensorten:					
Adelig Albehnen . . . . .	30·80	48·10	48·10	72·30	29·56
Jägers Champagner . . . . .	29·70	47·20	76·90	72·30	29·56
Taborer I . . . . .	29·40	64·60	94·00	68·10	27·89
„ II . . . . .	28·25	57·15	85·40	61·50	23·11
Eliteroggen . . . . .	26·80	49·40	76·20	71·30	29·71
Zoelander . . . . .	24·90	46·40	71·30	76·00	31·21
Altpaleschenerroggen . . . . .	24·30	40·60	64·90	71·50	27·01
Petkuser . . . . .	23·84	38·37	62·21	72·20	31·85
Heinrichs Igelroggen . . . . .	23·70	45·00	68·70	73·80	27·13
Squarehead (Metze) . . . . .	23·55	42·10	65·65	73·25	30·38
Unicum (Vléek) . . . . .	23·40	56·50	79·90	68·40	26·57
Goliath (Babisen) . . . . .	23·15	46·10	69·25	74·55	30·61
Buhendorfer . . . . .	22·37	32·67	55·04	73·90	30·74
Heines Klosterroggen . . . . .	22·34	38·30	60·64	75·53	32·07
Königsroggen . . . . .	21·80	41·00	63·80	74·10	29·05
Kwasitzer . . . . .	20·10	51·60	72·00	69·40	25·52
Schlanstedter . . . . .	20·37	33·17	53·54	70·87	27·63
Sommerroggen:					
Petkuser Sommerroggen . . . . .	22·10	66·60	88·70	67·60	20·73

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß die Kornproduktion der einzelnen Sorten sehr schwankend ist. Dieser Unterschied im Kornertrag ist meist auf ungünstige Witterungsverhältnisse zurückzuführen. Jene Sorten, welche gut überwintert haben, zeichnen sich auch durch reichere Produktion aus.

b) Mit Winterweizensorten.

Das Sortiment zählte 37 Sorten. Die Erträge in Korn und Stroh, das Hektoliter- und Tausendkorngewicht sind in der Tabelle II zusammengefaßt.

Der höchste Kornertrag ist bei dem begranneten Squarehead, der niedrigste bei Squarehead Beselers Nr. 3 zu verzeichnen. Das höchste Hektolitergewicht zeigte der böhmische rote Jino-nicer Weizen, das niedrigste der Squarehead Renodlade.

c) Mit Sommerweizensorten.

Diese Versuche wurden mit 12 Sorten ausgeführt, unter denen einige Neuheiten wie: Japhet und „Blaue Dame“ ver-

Tabelle II. Winterweizensorten.

Bezeichnung der Sorte	Ertrag pro 1 a in kg			Hektoliter- gewicht in kg	Tausend- korngewicht in g
	Korn	Stroh	im ganzen		
<b>I. Kurzährige Sorten (Dickkopfweizen) Typus Squarehead:</b>					
Squarehead, begrannter	43·80	84·60	128·40	77·60	44·12
Renodlade Squarehead					
von Svalöf	39·90	86·30	126·20	73·60	36·64
Squarehead Strubes	33·30	75·90	109·20	76·10	40·91
„ Kirsches	29·80	60·40	90·20	76·10	45·55
Shiriffs von Vêtrušie	29·50	62·40	91·90	77·50	35·72
Extra Squarehead von					
Svalöf	27·90	55·85	83·75	73·70	42·19
Kurzer Squarehead	27·80	54·40	82·20	75·50	42·48
Squarehead Rimpaus	27·20	56·60	83·80	77·00	44·64
„ Beselers Nr. 1	25·00	57·60	82·60	73·90	38·32
Leutewitzer Squarehead					
Steigers	23·30	48·40	71·70	71·85	39·37
Squarehead Mettes	22·80	42·80	65·60	75·60	39·13
„ Nolés	22·25	48·75	71·00	75·25	36·34
„ Beselers Nr. 2	22·00	58·20	80·20	71·00	38·24
„ Cimbals	21·60	43·80	65·40	71·20	40·28
„ Beselers Nr. 3	19·10	49·80	69·20	74·00	37·66
<b>II. Hybridformen:</b>					
Centenar Cimbals	39·90	76·0	116·70	76·50	43·81
Podbielski Cimbals	39·20	77·80	117·00	76·50	41·89
Gigantea Landas	30·55	69·35	99·90	76·70	38·56
Großherzog von Sachsen					
Cimbals	23·90	48·30	72·20	77·00	41·61
Bastard früher Rimpaus	22·55	42·95	65·50	76·40	42·10
Kreuzung Nr. 56 Strubes	21·70	46·20	67·90	76·50	40·92
„ „ 210 „	21·10	39·00	60·10	77·00	35·31
<b>III. Langährige Sorten:</b>					
<i>a) Gezüchtete Sorten:</i>					
Svalöfer Bore	27·45	52·40	79·85	78·05	37·21
Teverson	25·50	49·60	75·10	75·50	37·65
Jaenschs Weißweizen	24·80	53·45	78·25	74·45	37·71
Molds red prolifc	24·50	50·30	74·80	77·20	42·81
Fürst Hatzfeldt Cimbals	24·20	43·65	67·85	75·20	41·34
Mains Standup	24·00	54·10	78·10	78·00	43·31
Neuer Gelbweizen Cim- bals	22·90	42·85	65·75	75·20	42·87

Bezeichnung der Sorte	Ertrag pro 1 a in kg			Hektoliter- gewicht in kg	Tausend- korngewicht in g
	Korn	Stroh	im ganzen		
<b>b) Landsorten:</b>					
Donner . . . . .	37·20	70·20	107·40	81·10	41·59
Böhmischer Wechsel- weizen . . . . .	30·80	51·80	82·60	81·30	34·36
Wechselweizen Nolés Pe- digree . . . . .	24·00	41·20	65·20	80·40	31·51
Russischer Weizen I. Prov.	23·80	49·10	72·90	78·70	35·70
II. "	23·70	45·70	69·40	78·40	33·09
Böhmischer Gelbweizen .	22·40	45·20	67·60	74·00	31·29
Russischer Weizen III. Prov.	22·20	45·50	67·70	78·40	32·50
Böhmischer Rotweizen aus Jinonic . . . . .	22·10	35·35	57·45	81·80	35·21

treten waren. Durch ungünstige Witterung im Sommer sind sie leider schlecht ausgereift und meistens vorzeitig gelagert. Infolgedessen wurde der Kornerntrag stark reduziert.

#### d) Mit Gerstensorten.

Das Sortiment besteht aus 34 Sorten. Die Produktion in Korn und Stroh, das Hektoliter- und Tausendkorngewicht und der Rohproteingehalt sind in der Tabelle III angeführt.

Die in den vorigen Jahrgängen bewährten Sorten zeigten diesmal eine weit niedrigere Kornproduktion, was durch kühle Witterung und Lagern verursacht wurde.

#### e) Mit Hafersorten.

Die Anbauversuche mit Hafer sind vollkommen gelungen. Das Sortiment bestand aus 31 Sorten, unter welchen Svalöfer und amerikanische Neuheiten vertreten waren. Die Ernteresultate, Volumen und absolutes Gewicht sind in nachstehender Tabelle IV zusammengestellt.

Durch die höchste Kornproduktion pro 1 ha zeichneten sich: Duppauer (33·70 q), Schlesischer Weißhafer (38·0 q) und Svalöfer Goldregen (37 q) aus. Das höchste Hektolitergewicht zeigte: Mortgage lifter (54·20 kg); das höchste Absolutgewicht (Tausendkorngewicht): Amerikanischer „Goldenfleece“ (36·87 q).



Tabelle III. Gerstensorten.

	Ertrag pro 1 a in kg			Hektoliter- gewicht in kg	Tausend- korngewicht in g	In der Trocken- substanz Roh- protein Gehalt in %
	Korn	Stroh	im ganzen			
<b>I. Lockerährige Gersten- sorten Typus A:</b>						
Printice . . . . .	28.10	52.10	80.20	66.10	36.40	10.05
Nolës Züchtung J 16 . . . . .	27.20	46.50	73.70	66.30	35.37	9.44
Gambrinus . . . . .	26.80	48.30	75.10	67.00	36.14	9.64
Hudingswoll . . . . .	26.30	49.00	75.30	67.60	38.77	10.61
Böhmische Landgerste von Slavík . . . . .	25.40	45.80	71.20	68.10	37.51	11.00
Nolës Hannagerste . . . . .	25.10	42.10	67.50	68.40	40.55	9.36
Michigan . . . . .	23.30	46.50	69.80	66.55	35.59	9.73
Phönix . . . . .	23.30	45.20	68.50	68.80	35.93	9.88
Proskowetz's Hanna- gerste . . . . .	23.20	45.70	68.90	68.40	35.65	9.75
Nolës Bohemia . . . . .	22.40	33.80	56.20	69.30	35.32	11.63
Svalöfer Hannchen- gerste . . . . .	22.20	41.50	63.70	67.10	33.74	10.16
Hofbräu . . . . .	21.90	47.00	68.90	65.70	34.19	9.33
Nolës Sehrfrühreifende . . . . .	20.30	38.20	58.50	65.70	36.44	10.69
Probsteier . . . . .	25.90	46.00	71.90	68.20	37.71	10.23
<b>II. Lockerährige Gersten- sorten, Typus C:</b>						
Bestehorns Chevalier . . . . .	27.90	48.00	75.90	65.60	36.86	9.95
Goldfoil . . . . .	26.30	47.40	73.70	67.90	39.21	10.46
Nolës Züchtung J 19 . . . . .	25.70	47.50	73.20	68.30	38.87	9.42
Landas Porter . . . . .	25.10	47.70	72.80	66.00	35.63	9.67
Nolës Züchtung J 11 . . . . .	24.20	48.80	73.00	69.10	39.49	10.39
„ Frühreifende . . . . .	23.20	37.50	60.70	71.10	39.55	10.67
„ Züchtung J 9 . . . . .	22.70	47.10	69.80	66.60	35.72	10.62
Goldene Melone . . . . .	22.20	48.70	70.90	65.80	34.48	10.41
Schottische Perlgerste . . . . .	21.40	46.10	67.50	66.30	34.05	10.14
Goldendrop . . . . .	21.30	44.60	65.90	65.80	33.68	9.28
Nolës Moravia . . . . .	21.20	44.00	65.20	67.90	37.41	9.56
<b>III. Dichtährige Gersten- sorten (Imperialgersten):</b>						
Bestehorns . . . . .	27.90	48.00	75.90	67.00	35.93	9.24
Svalöfer Primus . . . . .	23.70	49.00	72.70	68.00	38.37	9.08
Webbs new button mal- ting . . . . .	22.90	47.10	70.00	66.10	40.01	9.69
Juvel . . . . .	22.50	45.00	67.50	66.90	36.09	9.23
Nolës Imperial, Typus A . . . . .	20.30	34.70	55.00	64.60	37.80	10.33
Goldthorpe . . . . .	20.19	43.80	63.90	66.10	36.75	9.35
Frederikson . . . . .	18.80	44.70	63.50	65.20	37.41	10.30
Nolës Imperial, Typus C . . . . .	17.80	44.40	62.20	63.20	39.94	9.38
„ Züchtung J 8 . . . . .	14.70	48.80	63.50	63.40	36.28	9.65

Tabelle IV. Hafersorten.

Bezeichnung der Sorte	Ertrag pro 1 „ in kg			Hektoliter- gewicht in kg	Tausend- korngewicht in g
	Korn	Stroh	im ganzen		
Duppauer Hafer . . . . .	38·70	71·80	110·50	49·90	28·53
Schlesischer Weißhafer . . . . .	38·00	85·60	123·60	46·90	30·28
Svalöfer Goldregen . . . . .	37·07	78·87	115·94	52·93	31·18
Anderbecker . . . . .	36·60	89·90	126·50	47·00	33·21
Montreux . . . . .	36·60	86·10	122·70	46·70	30·18
Svalöfer Hwitting . . . . .	35·77	77·80	113·07	45·90	33·06
Leutewitzer . . . . .	35·50	64·60	100·10	47·80	27·18
Goldenfleece . . . . .	35·37	72·23	107·60	51·27	36·87
Heraletzer Spätreifender . . . . .	33·65	70·00	103·65	47·70	32·66
Svalöfer Borstlösa . . . . .	33·63	83·90	117·53	45·50	31·89
Beselers Nr. 3 . . . . .	33·60	66·10	99·70	47·20	33·72
Strubes Schlanstedter . . . . .	33·57	74·95	108·50	48·00	33·66
Kirsches Ertragreichster . . . . .	33·50	72·33	105·83	49·73	35·88
Beselers Nr. 2 . . . . .	33·30	71·30	104·60	46·45	35·84
Svalöfer Ligowo . . . . .	33·24	81·30	114·54	48·17	35·73
Waldviertler (Landsorte). . . . .	32·50	64·60	97·10	48·50	27·45
Schwedischer von Glim- ming . . . . .	32·40	60·40	92·80	47·30	31·79
Probsteier . . . . .	32·40	65·80	98·20	47·90	32·02
Schwedischer, weißer be- grannter . . . . .	32·30	65·80	97·60	48·50	35·95
Südböhmischer Weißhafer (Landsorte) . . . . .	32·20	68·47	100·67	50·00	30·29
Hopetoun . . . . .	31·80	64·70	96·50	48·70	30·20
Sibirischer . . . . .	31·80	63·80	95·60	47·80	30·51
Heraletzer Frühreifender (Bärenwalder) . . . . .	31·25	71·00	102·25	46·80	28·58
Dollarhafer . . . . .	31·05	70·50	101·55	48·20	28·50
Non plus ultra . . . . .	30·70	63·20	93·90	45·50	33·60
Schwedischer gelber be- grannter . . . . .	30·70	63·60	94·30	48·10	32·02
Ueberfluß . . . . .	30·60	58·30	88·90	47·70	33·43
Beselers Nr. 1 . . . . .	30·45	80·50	110·95	47·80	31·92
Heines Traubenhafer . . . . .	29·25	70·50	99·75	45·65	31·22
Mortgage lifter . . . . .	28·45	64·30	92·75	54·20	32·77

## B. Anbauversuche mit Hackfrüchten.

### a) Mit Kartoffeln.

Die Sortenanbauversuche wurden mit 174 Kartoffelsorten durchgeführt. In der Tabelle V sind die Knollenerträge, sowie der Stärke- und Trockensubstanzgehalt (nach der chemischen Methode bestimmt) von 19 Novitäten zusammengestellt.

**Tabelle V. Novitäten der Kartoffelsorten.**

Abkürzungen: Reifezeit: fr. = früh, mfr. = mittelfrüh, msp. = mittelspät, ssp. = sehr spät.

Bezeichnung der Sorte	Name des Züchters	Reifezeit	Knollenertrag pro 1 ha in q	Faule Knollen in %	Stärkegehalt in % nach der chemischen Methode ermittelt	Rangnummer nach dem Knollenertrag	Rangnummer nach dem Stärkegehalt
Magnola . . . .	Dolkowski	msp.	348-40	1-00	20-59	I.	II.
Czasza . . . .	"	msp.	275-00	—	18-01	III.	XIV.
Zlocien . . . .	"	mfr.	265-85	0-55	17-72	IV.	XVII.
Marzano . . . .	"	mfr.	216-20	—	21-39	VII.	I.
Pilawa . . . .	"	mfr.	214-80	—	17-71	VIII.	XVIII.
Bojar . . . .	"	msp.	207-60	—	19-79	IX.	VIII.
Ordon . . . .	"	mfr.	194-00	—	19-88	XI.	VII.
Janina . . . .	"	mfr.	171-90	—	20-41	XVI.	III.
Lucya . . . .	"	fr.	169-60	—	20-15	XVII.	VI.
Fürstenkrone .	Richter	ssp.	241-10	0-87	18-68	V.	XI.
W. Heimbürg .	"	ssp.	226-50	1-02	17-75	VI.	XVI.
Elbe . . . .	"	ssp.	192-20	2-46	20-37	XII.	IV.
Rheingold . . .	"	ssp.	160-50	1-12	18-01	XVIII.	XV.
Alma . . . .	Cimbal	ssp.	315-45	0-32	20-37	II.	V.
Eva . . . .	"	ssp.	201-40	0-35	18-64	X.	XII.
Ismene . . . .	"	ssp.	177-30	0-96	19-08	XV.	X.
Frauengunst .	Breustedt	ssp.	185-70	0-22	19-26	XIV.	IX.
Hildesia . . . .	"	ssp.	184-80	1-03	17-57	XIII.	XIX.
Werla . . . .	"	ssp.	157-50	0-44	18-28	XIX.	XIII.

Von den Neuzüchtungen haben sich hauptsächlich die Dolkowskischen und Cimbalschen als sehr produktive Sorten mit hervorragendem Stärkegehalt und Resistenz gegen die Fäulnis bewährt. Von diesen Neuheiten zeichnen sich Zlocien als Tafelkartoffel, Magnola als Futterkartoffel, Alma als Wirtschaftskartoffel und Marzano als Fabrikkartoffel besonders aus.

### b) Mit Zuckerrüben.

Die Versuchsstation beteiligte sich im Jahre 1909 auch an den komparativen Sortenanbauversuchen der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen mit 8 Zuckerrübensorten, welcher Versuch nach Drechslerscher Methode ausgeführt wurde; das ganze Sortiment wurde 3mal wiederholt.

## **Sortenanbauversuche in verschiedenen Distrikten des Königreiches Böhmen.**

### **A. Sortenanbauversuche der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen.**

#### **1. Mit Winterroggensorten.**

Der Jahrgang 1908/09 war betreffs der Ueberwinterung des Wintergetreides so ungünstig, daß einzelne Sorten durch Auswinterung viel gelitten haben. Das Sortiment bestand aus folgenden 4 Originalsorten: 1. Petkuser, 2. Heines Klosterroggen, 3. Sperlings Buhlendorfer, 4. Rimpaus Schlanstedter Roggen. Die Teilnahme der Versuchsansteller war sehr rege; an den Versuchen beteiligten sich 43 Landwirte, von welchen nur 27 ihre Berichte an die Versuchsstation erstatteten, von denen nur 17 zum Feststellen der Durchschnittswerte der Ernteerträge benutzt werden konnten. Von höchster Produktivität erwies sich wiederum Petkuser Roggen (pro 1 *ha* = 26·83 *q* Korn und 46·61 *q* Stroh). Außer dieser Sorte erwies sich in den meisten Stationen Heines Klosterroggen als sehr produktiv (24·58 *q* Korn und 46·45 *q* Stroh); nachteilig war, daß diese Sorte in höher gelegene Orten sehr ungünstig überwinterte. Sehr widerstandsfähig gegen Auswinterung war Buhlendorfer Roggen, welcher im Durchschnitte pro 1 *ha* 23·41 *q* Korn und 44·18 *q* Stroh ergab. Die Produktivität des Schlanstedter Roggens wurde am meisten durch Auswinterung stark herabgedrückt; nur auf einigen Stationen war der Ernteertrag in Korn derselbe wie bei Petkuser Roggen; nur vereinzelt hat den Petkuser überragt. Der durchschnittliche Ertrag beträgt nur 16·88 *q* in Korn und 34·69 *q* in Stroh.

#### **2. Mit Hafersorten.**

Die meteorologischen Verhältnisse des Jahres 1909, infolge der ausgiebigen Niederschläge im Monate Juni und Juli, förderten sehr das Wachstum des Hafers, so daß die meisten Stationen in der Tat einen reichen Kornertrag erwiesen.

Zu den Anbauversuchen wurden 4 bekannte produktive Sorten gewählt: 1. Duppäuer, 2. Strubes Schlanstedter, 3. Svalöfer Goldregen und 4. Kirsches Ertragreichster.

Das Originalsaatgut wurde an 38 Versuchsansteller ver-

teilt, von denen 30 die Berichte über die Ernteergebnisse erstatteten.

25 Versuche wurden einwandfrei befunden. Der durchschnittliche Ertrag pro 1 *ha* aus 25 Stationen war folgender:

	Korn <i>q</i>	Stroh <i>q</i>
Duppauer . . . . .	29·07	41·99
Strubes Schlanstedter . . .	31·70	50·26
Svalöfer Goldregen . . . .	33·36	50·53
Kirsches Ertragsreichster . .	30·39	45·70

Dadurch, daß der Duppauer Hafer auf den meisten Stationen infolge allzu ausgiebiger Niederschläge lagerte, ist sein etwas niedrigerer Kornertrag zu erklären. Gegen das Lagern war Strubes Schlanstedter absolut widerstandsfähig. Durch die höchste Produktivität zeichnete sich in den meisten Stationen der Svalöfer Goldregen und Strubes Schlanstedter aus, welchen Sorten sich Kirsches Ertragsreichster nähert.

In höher gelegenen Gegenden mit flachen Böden stellt sich in einigen Stationen betreffs des Kornertrages Duppauer Hafer in den Vordergrund.

### 3. Mit Kartoffelsorten.

Die Anbauversuche wurden 41 Versuchsanstellern zugeteilt, von denen 31 den Bericht über die Ernteergebnisse erstatteten; als einwandfrei wurden aber nur 20 Anbauversuche anerkannt.

Es befinden sich im Sortiment: Zlocien, Magnola, Czacza, von Dolkowski, Alma, Präsident Krüger, von Cimbäl und Böhms Erfolg.

Nach der durchschnittlichen Knollenproduktion pro 1 *ha* rangieren die geprüften Sorten folgendermaßen: Magnola 285·15 *q*, Präsident Krüger 280·50 *q*, Alma 259·91 *q*, Zlocien 234·89 *q*, Czacza 201·19 *q*, Erfolg 183·54 *q*.

Der Stärkegehalt war sehr befriedigend; dem durchschnittlichen Stärkegehalt nach ergibt sich folgende Reihenfolge: Erfolg 20·85%, Alma 20·37%, Czacza 20·19%, Zlocien 19·64%, Magnola 19·04%, Präsident Krüger 17·06%.

Die Stärkeproduktion der geprüften Sorten pro 1 *ha* war folgende: Magnola 54·29 *q*, Alma 52·94 *q*, Präsident Krüger 47·85 *q*, Zlocien 46·13 *q*, Czacza 40·62 *q*, Erfolg 38·21 *q*.

Die höchste Prozentzahl der gefaulten Knollen zeigten: Magnola 1·49%, Präsident Krüger 0·90%; die niedrigste 0·38% bei Zlocien.

Aus dem geprüften Sortimente wird allgemein die durch ihren vorzüglichen Geschmack und hohe Produktivität sich auszeichnende Tafelsorte Zlocien als die beste anerkannt.

Die Neuheiten Alma und Magnola gehören zu den hervorragenden Wirtschaftssorten.

#### 4. Mit Zuckerrübensorten.

Nach den vorläufigen komparativen Sortenanbauversuchen, welche die landwirtschaftlich-botanische Versuchsstation in Tabor im Jahre 1907 bis 1908 mit einem reichen Sortiment von einheimischer, sowie von fremder Provenienz ausführte, wurde zur engeren Auswahl einer kleinen Anzahl von diesen geprüften Sorten für die ausgedehnten komparativen Anbauversuche in einzelnen Distrikten Böhmens geschritten.

In das Sortiment sind herangezogen worden: A. Von einheimischer Provenienz: 1. Wohankas Ertragreichste. 2. Zapotils aus Větrušic. 3. Dobrovicer aus der Zuckerfabrik des Fürsten Thurn Taxis in Dobrovic bei Jungbunzlau. 4. Radbořer von der Firma B. Mandelik.

B. Von deutscher Provenienz die 4 bedeutendsten Kleinwanzlebener Sorten: 1. Original Kleinwanzlebener N aus der Aktiengesellschaft Zuckerfabrik früher Rabbethge & Giesecke in Kleinwanzleben. 2. Dippes aus Quedlinburg. 3. Strubes aus Schlanstedt. 4. Schreibers aus Nordhausen.

Die Anbauversuche wurden an 14 Orten ausgeführt; es beteiligten sich an ihnen hauptsächlich die Zuckerfabriken, die landwirtschaftlichen Anstalten und Versuchsstationen und nur einige Landwirte.

Die durchschnittliche Wurzelproduktion der geprüften Sorten war folgende:

Die Sorten einheimischer Provenienz:

1. Dobrovicer . . . . .	411·3 q
2. Wohankas Ertragreichste . . . . .	407·1 q
3. Radbořer . . . . .	392·1 q
4. Zapotils . . . . .	389·5 q

Die Sorten der deutschen Provenienz:

1. Schreibers . . . . .	388·0 q
2. Original Kleinwanzlebener. . . . .	380·0 q
3. Dippes . . . . .	371·0 q
4. Strubes . . . . .	369·2 q

Der durchschnittliche Zuckergehalt der geprüften Sorten war folgender:

Der deutschen Provenienz:

Dippes 18·79<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Original Kleinwanzlebener 18·55<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Strubes 18·49<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Schreibers 18·23<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Der einheimischen Provenienz:

Dobrowicer 18·44<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Zapotils 18·40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Radbořer 18·15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Wohankas Ertragreichste 17·61<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Die Zuckerproduktion pro 1 *ha* der geprüften Sorten einheimischer Provenienz beträgt: Dobrowitzer 75·84 *q*, Wohankas Ertragreichste 71·69 *q*, Zapotils 71·67 *q*, Radbořer 71·71 *q*; deutscher Provenienz: Schreibers 70·73 *q*, Original Kleinwanzlebener 70·53 *q*, Dippes 69·71 *q*, Strubes 67·28 *q*.

Es ist bemerkenswert, daß alle geprüften Sorten einheimischer Provenienz ohne Ausnahme im Gesamtdurchschnitte eine höhere Zuckerproduktion pro 1 *ha* zeigten, als irgendwelche Sorte der deutschen Provenienz. Im Gesamtdurchschnitte überragten die Sorten einheimischer Provenienz die der deutschen Provenienz um 2·76 *q* pro 1 *ha*.

Der Nichtzuckergehalt der einzelnen Sorten beträgt im Durchschnitte bei: Schreibers 1·86<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Original Kleinwanzlebener 1·93<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Strubes 1·98<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Radbořer 2·02<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Dippes 2·05<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Dobrowicer 2·05<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Zapotils 2·13<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Wohankas 2·24<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Im Durchschnitte beträgt der Nichtzuckergehalt:

der Sorten der einheimischen Provenienz . . . 2·11<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

der Sorten der deutschen Provenienz . . . 1·95<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

Der Quotient (die Reinheit des Saftes) der geprüften Sorten war folgender: Original Kleinwanzlebener 91·4, Schreibers 91·3, Strubes 91·1, Radbořer 90·9, Dippes 90·8, Zapotils 90·6, Dobrowicer 90·6, Wohankas Ertragreiche 89·9.

Der Quotientdurchschnitt der deutschen Sorten beträgt 91·2, der einheimischen 90·4. Der Unterschied beträgt also bloß 0·8. Daraus ist ersichtlich, daß auch betreffs der Reinheit des Saftes die deutschen Sorten die böhmischen nicht besonders überragten.

## B. Sortenanbauversuche der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen.

### 1. Mit Roggensorten.

Die Anbauversuche wurden auf 20 Stationen ausgeführt; als gelungen wurden 13 Anbauversuche erklärt. Das Sortiment

bestand aus folgenden Sorten: 1. Original Petkuser von Lochow  
2. Original Heines Klosterroggen. 3. Altpaleschkener (erster Ab-  
saat). 4. Original Vlčeks Unikum. 5. Original Kwassitzer Pedigree  
von Proskowetz.

Im Gesamtdurchschnitte waren die Ernteergebnisse wie  
folgt:

Die Kornproduktion pro 1 *ha* beträgt: I. Petkuser 25·84 *q*,  
II. Heines Klosterroggen 23·19 *q*, III. Altpaleschkener 22·53 *q*,  
IV. Kwassitzer 21·59 *q*, Vlčeks Unikum 21·53 *q*, V. Landsorte  
20·22 *q*.

Die Reihenfolge der geprüften Sorten blieb also dieselbe  
wie im Jahre 1908.

Die erste Stelle im Sortimente der Kornproduktion nach  
erreichte: Petkuser 9mal, Heines Klosterroggen 3mal, Alt-  
paleschkener 1mal.

Die Kornproduktion in dem verflossenen Versuchstriennium  
erwies sich:

Jahr	Petkuser <i>q</i>	Heines Klosterroggen <i>q</i>	Alt- paleschkener <i>q</i>	Kwasitzer <i>q</i>
1907 . . . . .	28·13	22·38	27·65	22·67
1908 . . . . .	26·13	25·21	21·25	21·35
1909 . . . . .	25·81	23·19	22·53	21·59
3jähr. Durchschnitt	26·70	23·59	23·81	21·87

Der durchschnittlichen Strohproduktion nach ergibt sich  
folgende Reihenfolge: I. Petkuser 50·38 *q*, Heines Kloster-  
roggen 50·13 *q*, II. Altpaleschkener 48·54 *q*, III. Vlčeks Uni-  
kum 45·92 *q*, Kwassitzer 44·92 *q*.

Die Reihenfolge im Jahre 1909 blieb also gegen jener von  
1908 unverändert.

Die Strohproduktion im verflossenen Versuchstriennium  
1907 bis 1909 beträgt:

Jahr	Petkuser <i>q</i>	Heines Klosterroggen <i>q</i>	Alt- paleschkener <i>q</i>	Kwasitzer <i>q</i>
1907 . . . . .	53·19	49·39	57·46	52·64
1908 . . . . .	46·36	46·92	45·25	44·90
1909 . . . . .	50·38	50·13	48·54	44·92
3jähr. Durchschnitt	49·97	48·81	50·41	47·48

Als besonders frühreifende Sorten zeichnen sich Unikum  
und Kwassitzer aus. Gegen Auswinterung sind Unikum und



Altpaleschkener am widerstandsfähigsten; eine ziemlich beständige Sorte in höheren Lagen ist auch Petkuser; weniger widerstandsfähig ist Heines Klosterroggen, welcher stellenweise durch Frost sehr viel gelitten hat; sehr empfindlich gegen Auswinterung ist Kwassitzer Roggen.

Das Volumen(Hektoliter-)gewicht im Gesamtdurchschnitte von allen Stationen beträgt:

Heines Winterroggen 74·36 kg, Altpaleschkener 73·54 kg, Petkuser 72·81 kg, Vlčeks Unikum 72·81 kg, Kwassitzer 72·19 kg. Das größte Hektolitergewicht zeigte danach Heines Klosterroggen.

Das Absolutgewicht (Tausendkorngewicht) im Gesamtdurchschnitte beträgt:

Heines Klosterroggen 29·58 g, Petkuser 29·51 g, Vlčeks Unikum 26·30 g, Altpaleschkener 26·29 g, Kwassitzer 26·29 g.

Schwerste Körner zeigten Heines Klosterroggen und Petkuser; kleinkörnig sind: Unikum, Altpaleschkener und Kwassitzer.

Der Rohproteingehalt in der Trockensubstanz im totalen Durchschnitte von allen Stationen beträgt: Kwassitzer 13·42<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Vlčeks Unikum 12·87<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Heines Klosterroggen 12·13<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Altpaleschkener 11·95<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Petkuser 11·44<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Bemerkenswert ist, daß die frühreifenden Sorten mit kleinerer Kornproduktion: Unikum und Kwassitzer in der Trockensubstanz der Körner mehr Rohprotein als produktive Sorten: Petkuser und Heines Klosterroggen enthalten.

## 2. Mit Winterweizensorten.

Die Anbauversuche wurden 18 Landwirten zugewiesen, von denen nur 11 den Bericht über Ernteergebnisse erstatteten; als einwandfrei wurden nur Versuche von 7 Oertlichkeiten anerkannt.

In das Sortiment wurden folgende Sorten einbezogen:

I. Kurzhährige Weizensorten (Dickkopfweizen).

1. Squarehead von Zapotil aus Větrušic.

II. Hybridformen.

2. Cimbals neuer Gelbweizen aus Frömsdorf.

3. Landas Gigantea aus Černuc.

III. Langjährige Landsorten:

4. Russischer aus Liblí.

5. Böhmischer Rotweizen aus Hředel.

6. Jinonicer Wechselweizen.

Im langen, strengen Winter des Jahrganges 1908/09 überwinterte der Weizen schlecht, so daß am Anfang des Frühlings die Weizenkulturen einen ungünstigen Stand zeigten; erst durch die Wirkung ausgiebiger Niederschläge in den Sommermonaten wuchsen die Sorten üppig.

In jenen Stationen, wo die Weizensorten gut überwinterten waren die Ernteergebnisse ganz befriedigend.

Die Kornproduktion im Gesamtdurchschnitte beträgt:

I. Böhmischer Rotweizen aus Hředel 30·20 *q*, Jinonicer Wechselweizen 29·62 *q*.

II. Russischer 28·17 *q*, Landas Gigantea 27·60 *q*.

III. Zapotils Squarehead 26·37 *q*.

IV. Cimbals neuer Gelbweizen 24·38 *q*.

Die Strohproduktion im Gesamtdurchschnitte:

I. Landas Gigantea 57·87 *q*.

II. Squarehead Zapotils 54·85 *q*.

III. Russischer 53·07 *q*, Cimbals neuer Gelbweizen 52·36 *q*,

IV. Böhmischer Rotweizen aus Hředel 48·09 *q*, Jinonicer Wechselweizen 46·36 *q*.

Was die Ueberwinterung anbelangt, sind die einheimischen Landsorten am widerstandsfähigsten; sehr empfindlich sind: Cimbals neuer Gelbweizen und Squarehead.

Zum Lagern sind die einheimischen Landsorten geneigt.

Das Volumen-(Hektoliter-)gewicht im Gesamtdurchschnitte von allen Stationen beträgt:

Jinonicer Wechselweizen 79·54 *kg*, Böhmischer Rotweizen aus Hředel 78·14 *kg*, Russischer 77·37 *kg*, Squarehead 76·22 *kg*, Cimbals neuer Gelbweizen 75·68 *kg*, Landas Gigantea 75·24 *kg*,

Durch das höchste Hektolitergewicht zeichnen sich die Landsorten aus; niedrigeres Volumgewicht weisen auf: Squarehead und die Hybridsorten.

Das Absolutgewicht (Tausendkorngewicht) im Gesamtdurchschnitte von allen Stationen beträgt: Cimbals neuer Gelbweizen 40·23 *g*, Squarehead 39·19 *g*, Landas Gigantea 33·00 *g*, Jinonicer Wechselweizen 35·32 *g*, Böhmischer Rotweizen aus Hředel 34·73 *g*, Russischer 34·58 *g*. Die größten und schwersten Körner weisen folgende Sorten auf:

Cimbals neuer Gelbweizen und Squarehead; von mitt-

lerer Größe sind die Körner der Gigantea; kleinkörnig sind die Landsorten.

Im Endospermschnitte zeigten vollkommen glasige Körner: Jinonicer Wechselweizen 32·3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Böhmischer Rotweizen aus Hředel 28·1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Squarehead 26·9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Russischer 24·4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Landas Gigantea 21·3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Cimbals neuer Gelbweizen 19·2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Der Rohproteingehalt in der Korntrockensubstanz beträgt beim Russischen 14·4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Jinonicer Wechselweizen 14·3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Cimbals neuer Gelbweizen 14·1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Squarehead 14·0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Böhmischer Rotweizen aus Hředel 13·7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Landas Gigantea 13·1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß die einheimischen Landsorten, sowie durch die Produktivität, als auch durch die Kornqualität auch diesmal die übrigen Sorten des Squarehead-typus sowie die Hybridformen überragten.

### 3. Mit Hafersorten.

Die Anbauversuche wurden in 20 Ortschaften durchgeführt; alle Stationen gehörten den höher gelegenen Gegenden an. 14 Versuche sind als gelungen anzusehen und ihre Ergebnisse zum Ermitteln der Durchschnittserträge benutzt worden.

Zu Anbauversuchen wurden folgende Originalsorten gewählt:

1. Duppauer.
2. Strubes Schlanstedter.
3. Steigers Leutewitzer.
4. Kirsches Ertragreichster.
5. Svalöfer Ligowo.
6. Svalöfer Goldregen.

Die Unterschiede im Gesamtdurchschnitte der Kornproduktion der geprüften Sorten waren im ganzen gering.

Die Kornproduktion pro 1 ha der geprüften Sorten beträgt:

Duppauer 25·15 q, Svalöfer Goldregen 24·85 q, Strubes Schlanstedter 34·37 q, Kirsches Ertragsreichster 24·09 q, Svalöfer Ligowo 23·73 q, Leutewitzer 23·61 q.

Die erste Stelle der Kornproduktion nach nahmen im Sortiment in den 14 Stationen ein: Svalöfer Goldregen 5mal, Duppauer 4mal, Strubes Schlanstedter, Kirsches Ertragsreichster und Leutewitzer 2mal, Svalöfer Ligowo 1mal.

Die Kornproduktion in dem verflossenen Triennium beträgt:

Jahrgang	Duppauer	Strubes Schlanstedter	Svalöfer Ligowo
1907 . . . . .	28·15	23·88	24·96
1908 . . . . .	20·08	18·73	19·26
1909 . . . . .	25·15	24·37	23·83
3jähr. Durchschnitt	24·45	22·33	22·68

	Leutewitzer	Kirsches Ertragreichster	Svalöfer Goldregen
1908 . . . . .	19·09	21·35	19·26
1909 . . . . .	23·61	24·09	24·85
2jähr. Durchschnitt	21·35	22·72	22·06

Auch die Unterschiede in der Strohproduktion zwischen einzelnen Sorten waren ganz unbedeutend. Die Strohproduktion pro 1 ha beträgt:

Svalöfer Goldregen 34·42 q, Duppauer 34·37 q, Strubes Schlanstedter 33·94 q, Svalöfer Ligowo 33·16 q, Kirsches Ertragreichster 32·99 q, Leutewitzer 31·42 q.

Die Strohproduktion im verflossenen Versuchstriennium war:

Jahrgang	Duppauer	Strubes Schlan- stedter	Svalöfer Ligowo	Leute- witzer	Kirsches Ertrag- reichster	Svalöfer Gold- regen
1907 . . . . .	38·06	35·60	34·03	—	—	—
1908 . . . . .	27·87	29·42	29·58	28·91	30·83	29·73
1909 . . . . .	34·37	33·94	33·16	31·42	32·99	34·42
Durchschnitt . .	33·43	33·00	32·26	30·16	31·91	32·07

Zum Lagern war Duppauer am meisten geneigt; dagegen erwiesen sich Strubes Schlanstedter und Kirsches Ertragreichster als sehr widerstandsfähig.

Durch Staubbrand litt am meisten Duppauer.

Das Volumen(Hektoliter-)gewicht im Gesamtdurchschnitte beträgt:

Svalöfer Goldregen 54·22 kg, Duppauer 53·33 kg, Svalöfer Ligowo 52·90 kg, Kirsches Ertragreichster 51·54 kg, Strubes Schlanstedter 51·20 kg, Leutewitzer 51·07 kg.

Das durchschnittliche Absolutgewicht (Tausendkorngewicht) beträgt:

Svalöfer Ligowo 36·41 g, Kirsches Ertragreichster 34·32 g, Strubes Schlanstedter 34·17 g, Svalöfer Goldregen 30·84 g, Duppauer 30·60 g, Leutewitzer 25·58 g.

Durch die größten und schwersten Körner zeichnen sich aus: Ligowo, Kirsches Ertragreichster und Strubes Schlan-

stedter; kleinkörniger sind: Svalöfer Goldregen, Duppauer und Leutewitzer.

Die dünnsten Spelzen haben die Körner von: Ligowo ( $25.13^0_0$ ), Leutewitzer ( $25.58^0_0$ ) und Svalöfer Goldregen ( $25.74^0_0$ ); Spelzen von mittlerer Dicke zeigen: Strubes Schlanstedter ( $26.71^0_0$ ) und Kirsches Ertragreichster ( $27.18^0_0$ ); verhältnismäßig grobe Spelzen haben die Körner von Duppauer Hafer (zirka  $30^0_0$ ).

Der Rohproteingehalt in der Trockensubstanz der Körner beträgt:

Kirsches Ertragreichster  $11.78^0_0$ , Svalöfer Ligowo  $11.63^0_0$ , Svalöfer Goldregen  $11.61^0_0$ , Duppauer  $11.46^0_0$ , Leutewitzer  $11.09^0_0$ , Strubes Schlanstedter  $10.80^0_0$ .

Vom geprüften Sortimente haben sich als die produktivsten Sorten Duppauer und Svalöfer Goldregen bewährt; aber auch die übrigen geprüften Sorten zeichnen sich durch reiche Produktivität aus.

#### 4. Mit Kartoffeln.

##### a) Mit Tafelsorten.

An den Anbauversuchen beteiligten sich 20 Landwirte.

Als vollkommen gelungen sind 17 Versuche anerkannt worden.

Es befinden sich im Sortimente:

##### a) Frühreifende Sorten:

1. Exquisite (Hennings).

##### b) Mittelfrühreifende Sorten:

2. Eigenheimer (Veenhuizen).

##### c) Mittelspätreifende Sorten:

3. Ordon (Dolkowski).

4. Präsident Ascher (Armbrustmacher).

5. Gelbfleischige Speisekartoffel (Cimbal).

##### d) Spätreifende Sorten:

6. Professor Hjalmar Nilsson (Nolč).

7. Zlocien (= Chrysantheme) (Dolkowski).

8. Industrie (Modrow).

##### e) Sehr spät reifende Sorten:

9. Iduna (Cimbal).

10. Zinszahler (Hennings).

Durch Blattrollkrankheit haben am meisten gelitten: Präsident Ascher, Eigenheimer, Exquisite und Zinszahler. Auch *Phytophthora infestans* hat die Kartoffelkulturen im Versuchsjahre stark geschädigt.

Trotz der ungünstigen meteorologischen Verhältnisse war die Kartoffelernte noch ziemlich befriedigend.

Im Gesamtdurchschnitte pro 1 ha war die Knollenproduktion der geprüften Sorten folgende:

- I. Industrie 232·19 q;
- II. Zlocien 197·78 q, Ordon 195·38 q, Iduna 193·66 q;
- III. Cimbals Gelbfleischige 186·06 q, Professor Hj. Nilsson 181·92 q;
- IV. Zinszahler 164·75 q;
- V. Eigenheimer 150·24 q, Präsident Ascher 140·33 q;
- VI. Exquisite 111·06 q.

Der Knollenproduktion nach nimmt in der Reihenfolge von den 17 Stationen die erste Stelle ein: Industrie 12mal (70·5% von der Zahl der Stationen), Ordon 2mal, Zlocien, Professor H. Nilsson und Zinszahler 1mal.

Dem durchschnittlichen Stärkegehalt nach reihen sich die Sorten folgendermaßen an:

- I. Iduna 21·89%, Ordon 21·18%.
- II. Eigenheimer 19·92%, Professor H. Nilsson 19·57%, Zinszahler 19·48%, Zlocien 19·26%.
- III. Cimbals Gelbfleischige 18·77%, Industrie 18·71%.
- IV. Präsident Ascher 17·76%.
- V. Exquisite 16·25%.

Bei der Beurteilung der gekochten Knollen wurde der Geschmack der einzelnen Sorten beurteilt, wie folgt:

- I. Vorzüglich: Zlocien;
- II. Sehr gut: Exquisite, Präsident Ascher, Eigenheimer, Cimbals Gelbfleischige.
- III. Gut bis sehr gut: Iduna, Eigenheimer, Industrie.
- IV. Gut: Ordon und Zinszahler.
- V. Mittelmäßig: Professor H. Nilsson.

Die Farbe des Fleisches der Knollen ist im gekochten Zustande der geprüften Sorten:

Sattgelb: Zlocien, Industrie, Präsident Ascher, Eigenheimer, Cimbals Gelbfleischige.

Gelb: Exquisite.

Gelblich: Iduna, Professor H. Nilsson, Ordon.

Weiß: Zinszahler.

Die Knollen wurden auch bezüglich des Kochens untersucht und in dieser Hinsicht wurde gefunden, daß:

Total zerfällt: Iduna.

Mäßig zerfällt: Ordon.

Mächtig platzen: Zlocien, Zinszahler.

Mäßig platzen: Industrie, Präsident Ascher, Eigenheimer, Cimbals Gelbfleischige.

Nur ganz wenig platzt: Professor H. Nilsson.

Platzt überhaupt nicht: Exquisite.

Zur Fäulnis neigten am meisten: Exquisite und Professor H. Nilsson; gegen die Fäulnis waren am widerstandsfähigsten: Ordon, Zlocien, Industrie, Präsident Ascher.

Aus dem geprüften Sortimente der Tafelsorten zeichnen sich durch große Produktivität aus: vorzügliche neue Züchtung von Dolkowski Zlocien und die ältere Sorte Modrows Industrie; als sehr schmackhafte und ertragreiche Sorten erwiesen sich auch: Ordon, neue Züchtung von Dolkowski und Cimbals Iduna; als gute Speisekartoffel hat sich auch die Cimbals Gelbfleischige bewährt.

#### *b) Mit Fabrikskartoffeln.*

Die Anbauversuche wurden in 21 Stationen ausgeführt.  
14 Anbauversuche sind gelungen.

Für die Anbauversuche wurden folgende Originalsorten gewählt:

1. Imperator (Richter).
2. Bojar (Dolkowski).
3. Bohun (Dolkowski).
4. Switez (Dolkowski).
5. Professor Wohltmann (Cimbal).
6. Fürst Bismarck (Cimbal).
7. Silesia (Cimbal).
8. Brocken (Breustedt).
9. Erfolg (Böhm).
10. Vor der Front (Richter).

Durch die Blattrollkrankheit litt am meisten die neue Züchtung Böhms Erfolg.

Der Höhe der Knollenproduktion pro 1 *ha* nach ergibt sich folgende Reihenfolge:

- I. Bojar 225·15 *q*, Bohun 224·82 *q*.
- II. Switež 216·48 *q*, Professor Wohltmann 214·33 *q*.
- III. Fürst Bismarck 209·03 *q*, Silesia 203·97 *q*, Imperator 203·54 *q*.
- IV. Erfolg 196·33 *q*, Brocken 184·60 *q*.
- V. Vor der Front 165 15 *q*.

Die erste Stelle der Reihenfolge der Knollenproduktion nach haben auf den 14 Stationen eingenommen: Bojar 6mal, Bohun, Switež und Professor Wohltmann 5mal, Silesia, Vor der Front nur 1mal.

Die Reihenfolge einzelner Sortengruppen dem Stärkegehalte nach, welcher durch Ewerssche Methode bestimmt worden war, ist folgende:

- I. Fürst Bismarck 23·06‰.
- II. Bohun 22·07‰, Silesia 21·60‰, Brocken 21·45‰, Erfolg 21·27‰.
- III. Bojar 20·79‰, Professor Wohltmann 20·78‰, Switež 20·59‰, Vor der Front 20·29‰.
- IV. Imperator 19·78‰.

Die durchschnittliche Stärkeproduktion pro 1 *ha* beträgt:

- I. Bohun 49·62 *q*.
- II. Fürst Bismarck 47·05 *q*, Bojar 46·81 *q*.
- III. Switež 44·47 *q*, Prof. Wohltmann 44·54 *q*, Silesia 44·06 *q*.
- IV. Erfolg 41·76 *q*, Imperator 40·26 *q*, Brocken 39·60 *q*.
- V. Vor der Front 33·51 *q*.

Im Berichtsjahre neigte sehr stark zur Fäulnis die alte Sorte Richters Imperator.

Als vorzügliche Fabrikskartoffeln bewährten sich aus dem Sortiment Dolkowskis neuere Züchtungen: Bojar und Bohun und ältere Cimbals Sorte Fürst Bismarck; zu diesen Sorten ist auch Dolkowskis Switež zu zählen. Sehr gute Resultate wurden auch mit älteren Sorten Cimbals Professor Wohltmann und Silesia gewonnen.

Alle diese Sorten sind von hohem Stärkegehalt und großer Produktivität.

Böhms Erfolg und Breustedts Brocken zeichnen sich durch reichen Stärkegehalt aus, aber bezüglich der Produktivität haben sie nicht befriedigt.



### 5. Mit Futterrübensorten.

Die Beteiligung an diesen Anbauversuchen war sehr rege.

Die Anbauversuche wurden an 41 Stationen durchgeführt. Berichte über die Versuche erstatteten 39 Versuchsansteller; 17 Anbauversuche sind als gelungen erklärt worden.

Im Sortiment waren folgende Originalsorten vertreten:

a) Sorten von kurzer Walzenform (Eckendorfer Typus):

α) Von fremder Provenienz:

1. Original Borriessche Eckendorfer.

2. Die Riesenwalzen von der Firma Metz & Comp. in Berlin.

β) Von einheimischer Provenienz:

3. Jiras Eckendorfer.

4. Wohankas Eckendorfer.

b) Sorten von verlängerter Kegelform (Mammuttypus):

5. Jiras Mammut.

c) Sorten von kugeligter Form:

6. Suttons Prizewinner.

7. Steigers Leutewitzer.

Nach der Wurzelproduktion reihen sich die angeführten Sorten folgendermaßen an:

I. Mit hohem Massenertrage über 600 q pro 1 ha:

Original Borriessche Eckendorfer . . . . .	670·70 q
Suttons Prizewinner . . . . .	655·96 q
Wohankas Eckendorfer . . . . .	650·82 q
Metzs Riesenwalzen . . . . .	631·40 q
Jiras Eckendorfer . . . . .	627·27 q

II. Mit gutem Wurzeltrage (über 500 q pro 1 ha):

Jiras Mammut . . . . .	585·83 q
------------------------	----------

III. Mit befriedigendem Wurzeltrage (unter 500 q pro 1 ha):

Steigers Leutewitzer . . . . .	486·31 q
--------------------------------	----------

Betreffs der Trockensubstanz und des Zuckergehaltes können die geprüften Sorten in 3 Gruppen eingeteilt werden:

I. Sorten, welche einen hohen Prozentgehalt der Trockensubstanz und des Zuckers aufweisen:

	Trocken- substanz	Zucker
	‰	‰
Jiras Mammut . . . . .	13·83	8·65
Steigers Leutewitzer . . . . .	13·89	8·13

## II. Sorten mit dem mittleren Zuckergehalte:

	Trocken- substanz ‰	Zucker ‰
Wohankas Eckendorfer . . . .	12.70	7.27
Jiras Eckendorfer . . . . .	12.85	7.25
Original Borriessche Eckendorfer .	12.35	7.11
Riesenwalzen von Metz & Comp..	12.52	6.87

## III. Sorten mit geringerem Zuckergehalte:

	Trocken- substanz ‰	Zucker ‰
Suttons Prizewinner . . . . .	11.54	6.03

Die Produktion der Trockensubstanz und des Zuckers pro 1 ha beträgt:

	Trocken- substanz q	Zucker q
I. Original Borriessche Eckendorfer .	82.84	47.69
Wohankas Eckendorfer . . . . .	82.65	47.31
Jiras Mammut . . . . .	81.02	50.67
Jiras Eckendorfer . . . . .	80.60	45.48
Riesenwalzen von Metz & Comp..	79.12	43.38
II. Suttons Prizewinner . . . . .	75.70	39.55
Steigers Leutewitzer . . . . .	65.11	39.54

Aus diesen Ergebnissen geht klar hervor, daß nach dem Nutzeffekte die geprüften Sorten in 2 Leistungsgruppen eingeteilt werden können.

I. Gruppe. Sorten, welche eine große Wurzelproduktion und einen niedrigen Prozentgehalt der Trockensubstanz und des Zuckers aufweisen.

In diese Gruppe gehören alle Sorten von dem Eckendorfer-typus und vom geprüften Sortiment auch Suttons Prizewinner.

Die Eckendorfer von verschiedener Provenienz haben sich in ihrer Leistung ganz unbedeutend unterschieden.

II. Gruppe. Sorten, die sich durch hohen Prozentgehalt der Trockensubstanz und des Zuckers auszeichnen, dagegen aber niedrigere Wurzelproduktion aufweisen.

In diese Gruppe gehört: Jiras Mammut und Steigers Leutewitzer. Jiras Mammut hat in Nutzleistung Steigers Leutewitzer übertroffen.

Diese Resultate beweisen klar, daß es nicht unbedingt nötig ist, den Futterrübensamen aus der Fremde zu beziehen,

weil sich der einheimische, rationell gezüchtete Samen durch seine Leistung dem ausländischen gleichstellt.

### **Durchführung der Backversuche.**

Im Berichtsjahre wurden die Versuche über die Backfähigkeit der Mehle, die aus den Weizensorten von komparativen Anbauversuchen der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen hergestellt sind, beendet

Es wurden die Mehle aus der Weizenernte vom Jahre 1906 verarbeitet. Zum Vergleiche wurde auch ungarisches Mehl einbezogen und als Maßstab dem Mehlsortimente angereicht.

Die Ergebnisse der Backversuche sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß alle geprüften Mehle gute Backfähigkeit aufwiesen. Bemerkenswert ist, daß das feingemahlene Mehl aus dem einheimischen Squarehead-Weizen sehr günstige Backfähigkeit zeigte (aus 100 g Mehl zirka 409 cm<sup>3</sup> Volumen Gebäck): weniger befriedigend ist in dieser Hinsicht die Hybridsorte Gigantea.

Das ungarische Mehl zeichnete sich freilich durch ausgezeichnete Backfähigkeit aus.

### **Untersuchungstätigkeit.**

Im Samenkontroll-Laboratorium wurden mechanische Analysen und Keimfähigkeitsuntersuchungen der eingesandten Samenproben (meistens Klee, Luzerne, Gras, Zucker- und Futterrübensamen) sowie auch botanische Analysen der Gerstenproben kostenfrei ausgeführt.

Diese Samenmuster stammen von verschiedenen landwirtschaftlichen Vereinen, größtenteils aber von der Saatgutabteilung der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen in Prag.

Die Keimfähigkeitsuntersuchungen und mechanischen Analysen wurden auch bei allen Getreideproben, welche aus den einzelnen Stationen des komparativen Versuchswesens der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft und der böhmischen Sektion des Landeskulturrates eingesendet wurden, so wie auch bei allen von den eigenen Versuchsfeldern geernteten Getreidearten ausgeführt.

In chemischen Laboratorium wurden alle diese Getreidearten, Kartoffel, Zuckerrüben und Futterrübenproben analysiert.

Tabelle VI.

	Milch zur Teigbereitung		Gewicht des Teiges				Das Gebäck					
	im Ganzen in g	in % des Mehlgewichtes	im Ganzen in "	aus 100 " Mehl in "	erzeugte Stücke Gebäck à 70 "	zurückgebliebener Teig in g	Gewicht			Volumen		
							im Ganzen in g	aus 100 g Mehl in g	aus 100 " Teig in g	1 Stück des Gebäckes aus 70 g Teig wog durchschnittlich	Volumen einer Semmel in cm <sup>3</sup> durchschnittlich	auf 100 g Mehl in cm <sup>3</sup>
Feingemahltes Mehl:												
Nolés Squarehead . .	375	75.0	937	187.4	13	27.0	681	140.2	74.8	52.4	152.7	108.8
Squarehead aus Naderac. . . . .	370	74.0	937	187.4	13	27.0	695	143.1	76.4	53.5	153.1	409.8
Landas Gigantea . .	349	69.8	863	172.6	12	23.0	692	131.3	76.1	53.2	154.9	381.9
Böhmischer roter Landweizen . . . . .	380	76.0	887	175.4	12	47.0	637	134.5	75.9	53.1	159.2	403.4
Böhmischer roter Weichselweizen . . . . .	380	76.0	905	181.0	12	65.0	695	138.2	76.4	53.4	152.0	396.9
Ungarisches Mehl . .	375	75.0	885	177.0	12	45.0	690	134.9	75.8	53.1	187.8	474.8

Im pedologischen Laboratorium hat man eine sehr große Anzahl mechanischer, teils auch chemischer Analysen von Bodenproben ausgeführt.

### **Anderweitige Tätigkeit.**

Die Leitung der Versuchsstation hat sehr viele Anfragen aus weiten Kreisen der praktischen Landwirte und landwirtschaftlichen Vereinen bezüglich der Sortenwahl, Kultur, Pflanzenschutz und Pflanzenzüchtung bereitwillig beantwortet.

An einigen Lehranstalten wurden über ihr Ansuchen zur Anlage eines Versuchsfeldes Samenkollektionen und Kartoffelsortimente kostenlos verteilt.

Die Versuchsstation beteiligte sich „hors concours“ an der landwirtschaftlichen Ausstellung der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft, die vom 29. Mai bis 6. Juni 1909 in Prag veranstaltet wurde, durch Exposition des komparativen Versuchswesens der genannten Gesellschaft. In einem appart ausgestatteten Interieur in einer Länge von 32 m wurden die Korn- und teilweise auch Aehrenproben von 50 Versuchssorten ausgestellt; darunter waren Anbauversuche vertreten: 23 mit Winterroggen, 23 mit Winterweizen und 31 mit Hafersorten, so daß insgesamt die Kollektion 350 Getreidemuster zählte. Die Muster wurden mit zugehörigen mechanischen, teilweise auch chemischen Analysen und mit Angabe über Korn- und Strohproduktion versehen. Jede Versuchsstation bildete eine selbständige Gruppe, zu welcher die Proben der Ackerkrume und des Untergrundes der Versuchsfelder in hohen Glaszylindern mit den hinzugehörigen mechanischen Analysen und Kalkbestimmung hinzugefügt wurden.

Im selben Raume war auch die Exposition der Versuchsstation veranstaltet.

Die Exposition enthält eine große Kollektion der Sortimente von Gersten, Winter- und Sommerweizen, Winterroggen, Hafer, französischen Faseolen und Maissorten; besonders reichhaltig waren die neuen und neuesten Kartoffelzüchtungen vertreten. Die ausgestellten Getreideproben wurden auch mit Angaben über die Ernteergebnisse und mit mechanischer und chemischer Analyse versehen.

In der Mitte der Exposition wurden die Belege über die Backfähigkeit der böhmischen Weizenmehle zum Vergleich mit dem ungarischen Mehle ausgestellt.

Die Gruppe bestand aus dem Weizensortimente in Aehrengärbchen und Kornproben, aus den zugehörigen Proben von feinen Mehlen und aus fertigem Gebäck in der Semmelform. Die Proben wurden mit den zugehörigen Angaben und Analysen versehen.

Das aus den komparativen Anbauversuchen im Laufe der Jahren gesammelte reiche Material wurde abgebildet in graphischen Darstellungen, welche eine Fläche von mehr als 100 m<sup>2</sup> einnahmen. Darunter war eine sehr bemerkenswerte Karte über die Gerstengebietseinteilung des Königreiches Böhmen.

Viele fachliche Publikationen der Versuchsstation, welche in den letzten 2 Jahren erschienen sind, vervollständigten die Exposition.

Für die Beteiligung an der Ausstellung wurde von dem Präsidium der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen der Versuchsstation eine besondere Anerkennung und dem eifrigen Mitarbeiter Dr. W. Vilikovsky eine silberne Medaille zuerkannt.

Der Leiter der Versuchsstation war wie in früheren Jahren als Referent für das landwirtschaftliche Versuchswesen im Direktorium der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen tätig, vertrat die landwirtschaftliche Akademie in Tabor bei der Enquete für die pedologische Erforschung des Königreiches Böhmen, welche von dem Zentralkollegium des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen einberufen wurde.

### Literarische Tätigkeit.

Im verflossenen Berichtsjahre sind von der Versuchsstation folgende Publikationen erschienen:

Sortenanbauversuche mit Zuckerrübe, ausgeführt auf eigenen Versuchsfeldern im Jahre 1908. Referent Th. Erben, W. Vilikovsky, Dr. Fr. Prachfeld.

Sortenanbauversuche mit Kartoffeln, ausgeführt auf eigenen Versuchsfeldern in den Jahren 1905 bis 1908. Referenten: Th. Erben, Leiter der Versuchsstation, Dr. Fr. Prachfeld, Assistent, W. Vilikovsky, Adjunkt.

Bericht über die komparativen Sortenanbauversuche der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen im Jahre 1908. Referenten: Th. Erben, Leiter der

Versuchsstation, Dr. F. Prachfeld, Assistent, W. Vilikovský, Adjunkt.

Im Verlage der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen wurde ein Bericht über die komparativen Sortenanbauversuche der böhmischen Sektion des Landeskulturrates im Jahre 1908 herausgegeben. Referenten: Th. Erben, M. Kupilik, W. Vilikovský.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation in Tabor im Jahre 1907 und 1908. Erstattet von Professor Th. Erben, Leiter, unter Mitwirkung von Dr. F. Prachfeld und Ing.-Chem. W. Vilikovský.

Adjunkt Ing.-Chem. W. Vilikovský publizierte in „České Listy hospodářské“ die Abhandlung „Ueber die Bestimmung der Trockensubstanz der Futterrüben“; in der landwirtschaftlichen Zeitschrift „Kodym“ folgende Artikel: „Die Wissenschaft als Ratgeberin der Landwirte“; „Die Strohverwertung“; „Das absolute Korngewicht und seine Bedeutung für Landwirtschaft und Industrie“.

Assistent Dr. F. Prachfeld publizierte in „České Listy hospodářské“ folgende Artikel: „Ueber Luftstickstoffbindung durch Organismen im Boden“; „Ueber neue Stickstoffdüngemittel“; „Ueber Veränderungen der stickstoffhaltigen Stoffe im Boden“.

### **Personalangelegenheiten.**

Den 1. April 1909 verließ Dr. un. Lip. Fr. Prachfeld die Assistentenstelle und übertrat als supplirender Lehrer an die königl. böhmische Landes - Landwirtschaftsmittelschule in Raudnitz a./E.

Den 1. Juli 1901 trat an seine Stelle Martin Kupilik, em. erzherzoglicher Verwalter in Konopischt.

---

### **1910.**

Wie allezeit war auch im Jahre 1910 die Versuchsstation gewissenhaft bestrebt, ihr Ziel zu erreichen.

In kurzgefaßten Zügen sei nachfolgend über ihre Tätigkeit berichtet:

Auf den Versuchsfeldern wurden nachstehende Sortimente der Kulturpflanzen angebaut:

a) 42 Sorten von Winterweizen, darunter alle wichtigen Originalnovitäten hervorragender Züchter.

b) 19 Winterroggenarten; von Neuzüchtungen sind „Adelig von Albehn“ Roggen und Vlček's „Saturn“ zu nennen.

c) 1 Wintergerstensorte.

d) 35 Gerstensorten, darunter neuere Svalöfer Züchtungen und Neuzüchtungen von Nalé.

e) 34 Hafersorten; von Neuheiten ist zu erwähnen: Petkuser Gelbhafer von Lochow, Svalöfer Siegeshafer, Hvitling, Borstlösa, Amerikanischer „The Prodigious“.

f) 12 Sommerweizensorten.

g) 1 Sorte Sommerroggen (Petkuser von Lochow).

h) 8 Zuckerrübensorten von Kleinwanzlebener Typus: 4 einheimische, 4 deutsche.

i) 200 Kartoffelsorten, darunter 50 Neuheiten von ersten Züchtern: Böhm, Breustedt, Cimbal, Dolkowski, Nalé, Paulsen, Richter.

Wichtigere Sorten, so wie auch diejenigen, welche in den Sortimenten der komparativen Anbauversuche vertreten waren, wurden nach der Drechslerschen Methode bei den Getreidearten und Zuckerrübe 3mal, bei Kartoffeln 2mal abwechselnd wiederholt.

Im chemischen Laboratorium wurden von Dr. techn. W. Vilikovsky folgende chemische Analysen ausgeführt: Von 121 Zuckerrübenproben, 230 Futterrübenproben, 298 Kartoffelproben, 316 Hafer-, 250 Roggen-, 123 Weizen- und 35 Gerstenproben.

Im Laboratorium für Samenkontrolle sind alle mechanischen Samenanalysen der verschiedenen landwirtschaftlichen Produkte, die auf eigenen Versuchsfeldern geerntet wurden, sowie aller Getreideproben von den komparativen Sortenanbauversuchen der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft und der böhmischen Sektion des Landeskulturrates im Königreich Böhmen vom Jahre 1909 durchgeführt worden.

Bei einigen vorgelegten Gerstenproben wurden auch botanische Analysen betreffend der Typenreinheit ausgeführt.

Im Samenlaboratorium wurde auch die Keimfähigkeit aller Getreideproben geprüft.

Die Versuchsstation hat sich auch mit Samenkontrolle beschäftigt. Eine große Anzahl von Samenproben wurde auf



die Reinheit und Keimfähigkeit geprüft, namentlich von Klee und Luzerne. Diese Samennuster stammten von einzelnen praktischen Landwirten, landwirtschaftlichen Vereinen, größtenteils aber von der Saatgutabteilung der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen. Die Samenkontrolle wird unentgeltlich ausgeführt. Alle Arbeiten, welche die Samenuntersuchung betreffen, besorgt Assistent Martin Kupilik.

Im pedologischen Laboratorium wurden 306 mechanische Analysen samt der hinzugehörigen quantitativen Kalkbestimmung aller Bodenproben von Versuchsfeldern, wo die komparativen Sortenanbauversuche stattgefunden haben, ausgeführt. Weiter wurden 12 Bodenproben aus der Wittingauer tertiären Gegend mechanisch und mehrere Kalksteinproben chemisch analysiert. Pedologische Arbeiten besorgte Dr. techn. Bohuslav Heinitz, Assistent der I. naturwissenschaftlichen Lehrkanzel.

Die Leitung der Versuchsstation wurde auch in diesem Berichtsjahre durch Beantwortung von allerlei Anfragen aus dem ganzen Gebiete der Pflanzenproduktion, namentlich betreffs der Sortenwahl, Düngung und Pflanzenschutz, die aus weiten Kreisen der praktischen Landwirte und landwirtschaftlichen Korporationen stammten, viel in Anspruch genommen. Infolge der regen Korrespondenz mit Versuchsanstellern weist das Einreichungsprotokoll im Berichtsjahre 900 Nummern aus.

Die landwirtschaftliche Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen, sowie auch die böhmische Sektion des Landeskulturnrates für das Königreich Böhmen haben auch diesmal wie in vergangenen Jahren die Leitung der komparativen Sortenanbauversuche und die Verarbeitung des gesammelten Materiales der hiesigen Versuchsstation zugeteilt.

Nachstehend sind die komparativen Sortenanbauversuche, die im Jahre 1910 angestellt wurden, verzeichnet.

I. Die komparativen Sortenanbauversuche der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen.

a) Mit 5 Winterweizensorten (41 Versuchsansteller),

b) mit 4 Hafersorten (38 Versuchsansteller),

c) mit 4 Landgerstesorten (21 Versuchsansteller),

d) mit 5 Kartoffelsorten (44 Versuchsansteller),

e) mit 8 Zuckerrübensorten (18 Versuchsansteller).

II. Die komparativen Sortenanbauversuche der böhmischen Sektion des Landeskulturnrates für das Königreich Böhmen.

- a) Mit 5 Winterroggensorten (20 Versuchsansteller),
- b) mit 6 Winterweizensorten (20 Versuchsansteller),
- c) mit 5 Hafersorten (20 Versuchsansteller),
- d) mit 7 Futterrübensorten (35 Versuchsansteller),
- e) mit 5 frühreifenden Tafelkartoffelsorten (19 Versuchsansteller),
- f) mit 5 spätreifenden Tafelkartoffelsorten (21 Versuchsansteller),
- g) mit 10 Fabrikkartoffelsorten (17 Versuchsansteller).

Die Resultate der angeführten komparativen Sortenanbauversuche werden zuerst in vorläufigen, mit der Zeit auch in ausführlichen Berichten in besonderen Publikationen veröffentlicht.

Im Jahre 1910 beteiligte sich die hiesige Versuchsstation wiederum „hors-concours“ an der landwirtschaftlichen Ausstellung der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen mit einer größeren Exposition und veranstaltete auch eine Exposition des Versuchswesens der genannten Gesellschaft.

In der Exposition der Versuchsstation wurden ausgestellt:

I. Eine Kollektion der landwirtschaftlichen Produkte von den Versuchsfeldern.

Kornmuster mit den hinzugehörigen mechanischen und chemischen Analysen:

- a) von 38 Winterweizensorten,
- b) von 17 Winterroggensorten,
- c) von 36 Gerstesorten,
- d) von 31 Hafersorten.

Eine Kollektion von Aehrengärbchen der genannten Getreidesortimente.

Ein reiches, über 100 Neuzüchtungen zählendes Kartoffelsortiment mit Angabe der Knollenproduktion, des Stärkegehaltes, der Stärkeproduktion und Nutzrichtung jeder Sorte.

II. Graphica:

1. Graphische Darstellung der Ergebnisse der komparativen Sortenanbauversuche der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft mit Roggen im Jahre 1908 und 1909.

2. Mit Hafer in den Jahren 1906, 1907, 1908 und 1909.

3. Mit Winterweizen für die Jahre 1903/04, 1904/05, 1905/06, 1906/07, 1907/08.

4. Mit Kartoffeln für das letzte Dezennium 1899 bis 1909.
5. Mit Zuckerrüben für das Jahr 1909 und zum Vergleiche auch Diagramme über die Ergebnisse der älteren Versuchsperiode vom Jahre 1895 bis 1898.
6. Mit Gerste für die Jahre 1900 bis 1905.
7. Graphische Darstellung der meteorologischen Verhältnisse des vergangenen Dezenniums. .
8. Graphische Darstellung über die Stärkeausbeute des ersten Produktes aus den wichtigsten Fabrikskartoffelsorten in den Jahren 1908 und 1909.
9. Graphische Darstellung über die Backfähigkeit der Mehle, welche aus denjenigen Winterweizensorten, die im Sortimente der komparativen Anbauversuche vertreten waren, hergestellt wurden.
10. Die Karte des Königreiches Böhmen, welche die Verbreitung der Stationen darstellt, auf welchen die komparativen Sortenanbauversuche der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft im letzten Dezerium ausgeführt wurden.

### III. Die Schriften.

Publikationen der Versuchsstation, die in den letzten Jahren erschienen sind.

Dieser Exposition wurde seitens der landwirtschaftlichen Kreise sowie auch von der fachlichen Presse eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Im Laufe des Berichtsjahres gelangten nachfolgende Schriften zur Publikation:

Publikation Nr. 62: Die komparativen Sortenanbauversuche mit Zuckerrüben der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen im Jahre 1909. Referenten: Theodor Erben, Martin Kupilik, W. Vilikovský.

Publikation Nr. 63: Quantitative Bestimmung des I. Stärkeproduktes in den Kartoffelknollen. Wenzel Vilikovský.

Publikation Nr. 64: Bericht über die komparativen Sortenanbauversuche der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen im Jahre 1909. Referenten: Theodor Erben, Martin Kupilik, Wenzel Vilikovský.

Der Leiter der Versuchsstation, Professor Theodor Erben, hat in dem Unterrichtskurse für praktische Landwirte an der königl. böhmischen landwirtschaftlichen Akademie in Tabor

einen Vortrag: „Ueber neuere bewährte Gersten- und Hafer-sorten“ gehalten. Am 8. Januar 1910 nahm er als Vertreter der landwirtschaftlichen Akademie an der Enquete für die pedologische Erforschung des Königreiches Böhmen teil.

Der Leiter vertrat ferner die landwirtschaftliche Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen bei einer Enquete über die Hebung des böhmischen Gerstenbaues, welche von der böhmischen Sektion des Landeskulturrates berufen wurde und hat auch an den Sitzungen des Direktoriums der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen teilgenommen.

Der Leiter ist Mitglied der Redaktion der landwirtschaftlichen Zeitschrift „České Listy hospodářské“ und deren ständiger Mitarbeiter; er hat mehrere fachliche Beiträge in das böhmische Landwirtschaftslexikon (Hospodářský slovník naučný) geliefert.

Der Adjunkt der Versuchsstation, Ing.-Chem. W. Vilíkovský, wurde am 13. Mai 1910 an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

Ein Auszug aus seiner Dissertation wurde in den „Chemické Listy pro vědu a průmysl“ (Chemische Blätter für Wissenschaft und Industrie) publiziert. Im Studienjahre 1910/11 wurde er als Dozent für Technologie der Kohlenhydrate an der königl. böhmischen landwirtschaftlichen Akademie in Tabor bestätigt.

In der landwirtschaftlichen Zeitung „Kodym“ veröffentlichte er die Fachartikel „Zucker- und Stärkefabrikationsabfälle als Futtermittel“ und „Die Bestimmung des Kartoffelstärkegehaltes“. Dr. W. Vilíkovský ist auch eifriger Mitarbeiter der „České Listy hospodářské“, in welcher Zeitschrift er 1910 eine Abhandlung „Ueber schädlichen Stickstoff in der Zuckerrübe“ publizierte.

Assistent Martin Kupílik hielt am 2. Januar 1910 in Taus einen Vortrag „Ueber komparative Sortenanbauversuche“; er ist ständiger und fleißiger Mitarbeiter der Zeitschrift „České Listy hospodářské“.

## 1911.

Die Versuchsstation war auch im verflossenen Jahre bestrebt, ihre Aufgabe in folgenden Richtungen zu erreichen:

1. Durch Ausführung von vergleichenden Sortenanbauversuchen auf eigenen Versuchsfeldern.

2. Durch Leitung der komparativen Sortenanbauversuche mit allen wichtigen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen unter Beteiligung praktischer Landwirte in verschiedenen Distrikten des Königreiches Böhmen.

3. Durch Wertschätzung von Mustern der landwirtschaftlichen Produkte aus diesen Sortenanbauversuchen auf Grund der mechanischen und chemischen Analysen

4. Durch bodenkundliche Untersuchung der Bodenproben aus allen Stationen, auf welchen die Sortenanbauversuche durchgeführt worden waren.

5. Durch die Samenkontrolle.

In Kürze dargestellt, hat sich die Tätigkeit der Versuchsstation im Jahre 1911 folgendermaßen entfaltet:

Auf den Versuchsfeldern im Gesamtausmaße von 4·2 ha wurden nachstehende reiche Sortimente der Kulturpflanzen angebaut:

- a) 47 Winterweizensorten,
- b) 20 Winterroggensorten,
- c) 1 Wintergerstesorte,
- d) 26 Gerstensorten,
- e) 39 Hafersorten,
- f) 15 Sommerweizensorten,
- g) 1 Sommerroggensorte,
- h) 8 Zuckerrübensorten von Kleinwanzlebener Typus: 4 einheimische und 4 deutsche,
- i) 183 Kartoffelsorten.

In diesen zahlreichen Sortimenten waren alle Neuzüchtungen der letzten Zeit von hervorragenden Züchtern vertreten. Jede einzelne Sorte wurde auf der Parzelle von 1 a Fläche angebaut; wichtigere Sorten wurden nach der Drechslerschen Methode dreimal abwechselnd wiederholt.

Im chemischen Laboratorium wurden folgende chemische Analysen ausgeführt: 160 Zuckerrübenproben, 190 Futterrübenproben, 249 Kartoffelproben, 256 Roggen-, 221 Hafer-, 90 Weizen-, 130 Gerstenproben und 10 verschiedene andere.

Alle diese Analysen hat Doz. Dr. W. Vilikovský ausgeführt.

Im Laboratorium für Samenkontrolle sind alle mechanischen Samenanalysen von Getreidemustern sowohl von eigenen Versuchsfeldern als auch von allen Sortenanbauversuchen der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft und der böhmischen Sektion des Landeskulturrates im Königreiche Böhmen für das Jahr 1911 durchgeführt worden. Alle Getreidemuster wurden auch auf ihre Keimfähigkeit geprüft.

Weiter hat sich die Samenabteilung mit der Samenkontrolle beschäftigt. Die eingesandten Proben (am meisten von Kleearten) stammten von der Saatgutabteilung der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen, von den verschiedenen landwirtschaftlichen Korporationen, sowie von einzelnen praktischen Landwirten. Die Samenkontrolle wird unentgeltlich ausgeführt. Die Analysen der Samenabteilung besorgt Assistent Martin Kupilík.

Im pedologischen Laboratorium wurden 384 mechanische Analysen samt der hinzugehörigen quantitativen Kalkbestimmung aller Bodenproben von Versuchsfeldern, auf welchen die komparativen Sortenanbauversuche angestellt wurden, ausgeführt. Die pedologischen Arbeiten besorgte der Assistent Dr. techn. Bohuslav Heinitz.

Die Leitung der Versuchsstation beantwortete im verflossenen Jahre zahlreiche Anfragen, welche von den Domänenverwaltungen, von landwirtschaftlichen Vereinen und von einzelnen praktischen Landwirten aus dem ganzen Gebiete der Pflanzenproduktion an dieselbe gerichtet worden waren.

Das Einreichungsprotokoll der Versuchsstation weist im verflossenen Jahre über 1300 Nummern aus.

Wie in den vorigen Jahren standen auch heuer die komparativen Sortenanbauversuche, welche sowohl von der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen, sowie auch von der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen veranstaltet worden waren, unter der Leitung der Versuchsstation.

Im Jahre 1911 wurden in verschiedenen Distrikten des Königreiches Böhmen folgende komparative Sortenanbauversuche angestellt:

I. Von der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen:

- a) mit 5 Winterroggensorten (42 Versuchsansteller),
- b) mit 4 Hafersorten (43 Versuchsansteller),
- c) mit 4 Sorten von Landgerste (21 Versuchsansteller),
- d) mit 8 Zuckerrübensorten (18 Versuchsansteller).

## II. Von der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen:

- a) mit 5 Winterroggensorten (20 Versuchsansteller),
- b) mit 6 Winterweizensorten (10 Versuchsansteller),
- c) mit 5 Sorten von Sommerweizen (20 Versuchsansteller),
- d) mit 6 Hafersorten (30 Versuchsansteller),
- e) mit 4 Landgerstesorten (40 Versuchsansteller),
- f) mit 5 Sorten von frühreifenden Tafelkartoffeln (20 Versuchsansteller),
- g) mit 5 Sorten von spätreifenden Tafelkartoffeln (20 Versuchsansteller),
- h) mit 10 Sorten von Industriekartoffeln (30 Versuchsansteller),
- i) mit 5 Sorten von Futterkartoffeln (30 Versuchsansteller).

Ueber die Ergebnisse dieser komparativen Sortenanbauversuche für das Jahr 1909 wurden Berichte in besonderen Publikationen veröffentlicht.

Ein vorläufiger kurzer Bericht über komparative Sortenanbauversuche der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Jahr 1909 wurde in einem besonderen Aufsatz in Zemědělské Zprávy Nr. 2, Jahrg. 1911, publiziert.

Für die Teilnehmer des Kursus über die Kartoffelkultur und -züchtung an der landwirtschaftlichen Akademie in Tabor von 26. bis 28. Februar 1911 wurde seitens der Versuchsstation eine Kartoffelausstellung veranstaltet. In dieser Exposition waren zahlreiche Neuzüchtungen vertreten; dabei waren die Sorten nach ihrer Verwertungsrichtung geordnet.

Im Jahre 1911 beteiligte sich wiederum die Versuchsstation „hors concours“ an der Prager landwirtschaftlichen Ausstellung der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen vom 13. bis 17. Mai mit einer größeren Exposition und veranstaltete daselbst eine Exposition des Versuchswesens der genannten Gesellschaft. Für das Arrangement dieser Exposition sind an die Beamten der Versuchsstation folgende Auszeichnungen verliehen worden: An den Dozenten Dr. W. Vilíkovský das Ehrendiplom, an die Assistenten Martin Kupilík und Dr. B. Heinitz Anerkennungsdekrete der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen.

Die Exposition umfaßte Sortimentkollektionen aller landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, zahlreiche graphische Darstellungsdiagramme über die Ergebnisse der komparativen Sortenanbauversuche und Publikationen der Versuchsstation, die in der letzten Zeit erschienen sind.

Im Laufe des Berichtsjahres 1911 gelangten nachfolgende Schriften der Versuchsstation zur Veröffentlichung:

Bericht über die komparativen Sortenanbauversuche der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen für das Jahr 1909. (Publikationen der böhmischen Sektion Nr. 9.) Referenten: Th. Erben, M. Kupilík und Dr. W. Vilikovsky.

Publikation Nr. 65. Komparative Sortenanbauversuche mit Zuckerrübe der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen im Jahre 1910. Referenten: Th. Erben, M. Kupilík, Dr. W. Vilikovsky.

Publikation Nr. 66. Komparative Sortenanbauversuche mit Hafer ausgeführt auf eigenen Versuchsfeldern im Jahre 1907 bis 1909. Referenten: Th. Erben, M. Kupilík, Dr. W. Vilikovsky.

Publikation Nr. 67. Bonitierungssystem für die Beurteilung der Gerste. Entworfen von Th. Erben und Dr. W. Vilikovsky.

Publikation Nr. 68. Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Hackfrüchte. 1. Ueber die Stärkeausbeute aus verschiedenen Kartoffelsorten. 2. Ueber den Einfluß des Bodens und der Düngung auf die Größe der Stärkekörner in den Kartoffelknollen. 3. Die Verteilung des Zuckers in der Futterrübe. 4. Universaltablelle zur Reimannschen Wage für die Bestimmung des Stärkegehaltes einer beliebigen Menge von Kartoffeln. Von Doz. Dr. W. Vilikovsky.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation an der königlichen böhmischen landwirtschaftlichen Akademie zu Tabor im Jahre 1909 bis 1910 (deutsch und böhmisch).

Die Tätigkeit des Leiters der Versuchsstation, Professor Th. Erben.

Der Leiter der Versuchsstation beteiligte sich an den Enqueten der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen, und zwar: am 3. Februar 1911 an der Sitzung der Arbeitskommission für die Hebung der Gersteproduktion und am 24. Februar an der Enquete für die Weizenanbaufrage. Am 1. Dezember 1911 begründete er in der Gerstenenquete den Entwurf eines böhmischen Bonitierungssystems für die Gerste, welcher von der Versuchsstation vorgelegt wurde. In dem Direktorium der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen referierte er am 28. Januar 1911 über die Ergebnisse des komparativen Ver-



suchswesens der genannten Gesellschaft für das Jahr 1910; dieses Referat wurde in den Jahresbericht der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft aufgenommen. Am 25. November 1911 begründete er das Programm für die komparativen Sortenanbauversuche für das Jahr 1912.

Anlässlich der Unterrichtskurse für praktische Landwirte an der königlich böhmischen landwirtschaftlichen Akademie in Tabor hat er einen Vortrag „Ueber die Sortenauswahl der Kartoffeln mit Bezug auf ihre Verwertungsrichtung“ gehalten. Der Vortrag erschien auch im Drucke. Am 5. März hielt er bei dem Verbandstage der Jungagrarien in Tabor einen Vortrag „Ueber das landwirtschaftliche Versuchswesen und über die Bedeutung der komparativen Sortenanbauversuche“; dieser Vortrag wurde im Auszuge in der Zeitschrift „České Listy hospodářské“ veröffentlicht. Als Mitglied des Direktoriums der landwirtschaftlichen Zentralgesellschaft nahm er an dessen Sitzungen teil; an der Prager landwirtschaftlichen Ausstellung war er als Mitglied der Jury für die Gruppe landwirtschaftliche Produkte und Versuchswesen tätig. Er ist Mitglied der Redaktion der landwirtschaftlichen Zeitschrift „České Listy hospodářské“ und deren ständiger Mitarbeiter, sowie auch des böhmischen Landwirtschaftslexikons (Hospodářský slovník naučný).

Die Tätigkeit des Adjunkten Dozenten Dr. W. Vilikovský:

a) Vortragstätigkeit.

Gelegentlich der Unterrichtskurse für praktische Landwirte hielt er Vorträge „Ueber die industrielle Verwertung der Kartoffeln“ und „Ueber die Kartoffel- und Industrieabfälletrocknung“. In einem Volkskursus in Tabor hielt er einen Vortrag über das Thema: „Milch im Haushalte.“

b) Literarische Tätigkeit.

In der Zeitschrift „Kvas“ publizierte er eine Abhandlung: „Böhmische Gerste und verschiedene Bonitierungssysteme“. Er hat auch ein kurzes Lehrbuch der Technologie der Gespinnstfasern für Mädchengewerbeschulen verfaßt.

Er konstruierte ferner eine Tabelle zur Bestimmung des Stärkegehaltes einer beliebigen Menge von Kartoffeln.

Er hat weiter eine Anweisung zur Verwertung der Malz- und Stärkefabrikationsabfälle für Futtermittelbereitung ausgearbeitet und viele Anfragen aus dem gesamten Gebiete der Technologie beantwortet. An der Mädchengewerbeschule wirkte er als Lehrer der Technologie der Gespinnst-

*fasern. Kleinere Artikel und Referate hat er in „České Listy hospodářské“, in der landwirtschaftlichen Zeitung „Kodym“ und in der Wochenschrift „Tabor“ veröffentlicht.*

Der Assistent Martin Kupilik legte den theoretischen Teil der Diplomprüfung an der landwirtschaftlichen Akademie in Tabor ab. Er ist ständiger Mitarbeiter der „České Listy hospodářské“ und der Prager landwirtschaftlichen Zeitung.

Der Assistent der landwirtschaftlichen Akademie, Dr. techn. Bohuslav Heinitz, ist der landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation für die pedologischen Arbeiten zugeteilt; er ist ständiger Mitarbeiter der landwirtschaftlichen Zeitung „České Listy hospodářské“ und der Forst- und Jagdzeitung „Forst- und Jagd“; er ist Mitglied des wissenschaftlichen und Versuchskomitees des böhmischen Landes-Fischereivereines und hat auch einen Artikel „Ueber die Verwertung der Moorzweiden in der Waldwirtschaft“ und einen Artikel „Ueber die Bedeutung und Methodik der bodenbakteriologischen Forschung“ veröffentlicht.

### **Personalstand.**

Der Personalstand der Versuchsstation zu Ende des Jahres 1911 war folgender:

Leiter: Professor Theodor Erben.

Adjunkt: Dozent Dr. techn. Wenzel Vilikovsky.

Assistent: Martin Kupilik.

Zugeteilt: Assistent der I. Lehrkanzel für Naturwissenschaften an der königlichen böhmischen landwirtschaftlichen Akademie Dr. techn. Bohuslav Heinitz.

Laborant: Rudolf Vačka, Gärtner.

Diener: Emanuel Vošta.

---

## Beschlüsse

der außerordentlichen Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich, abgehalten am 26. und 27. März 1912 im Sitzungssaale der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien.

1. Sitzung, 26. März 1912, 9 Uhr vormittags.

Vorsitzender: Hofrat Dafert.

Anwesend: Als Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums Hofrat Dr. Angelo Freiherr von Rinaldini und Oberinspektor Ehrmann.

Ferner die Mitglieder Alexander, Bersch, Bolle, Bretschneider, Cluss, v. Czadek, Devarda, v. Eccher, Fallada, Freyer, Hanusch, Himmelbauer, Hoppe, Hotter, Köck, Krasser, Miklaur, Neresheimer, Pammer, Pilz, Reitmair, Ripper, Schindler, Schubert, Senft, Slaus-Kantschieder, Svoboda, Stoklasa, Strohmer, Turk, Vitek, Weich, Weinzierl, Wittmann.

Als Gast: Regierungsrat Wolfbauer.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung, begrüßt die Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums und gibt zu Punkt 1 der Tagesordnung

### „Geschäftsbericht“

einen kurzen Ueberblick über die Tätigkeit des Verbandes seit der ordentlichen Hauptversammlung im November 1911. Er berichtet, daß die agrikultur-chemische Untersuchungsstation des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen in Prag (Vorstand Ingenieur E. Jelinek) dem Verbande beigetreten ist. Dieser zählt jetzt 18 Stationen mit 91 Mitgliedern. Ferner fanden Beratungen der Fachkommissionen für die Dünge- und Futtermittel unter Zuziehung von Vertretern der Industrie und des Handels statt, auch hat das zur Aenderung der Satzungen eingesetzte Komitee seine Arbeiten beendet.

## 2. Beratung der Satzungsänderungen.

Der der Vollversammlung vorgelegte Entwurf der neuen Satzungen wird mit einigen stilistischen Aenderungen angenommen. Irgendwelche Bedenken gegen die neuen Bestimmungen wurden nicht vorgebracht. Diese Satzungen, die inzwischen dem k. k. Ackerbauministerium und der Statthalterei als Vereinsbehörde zur Bestätigung vorgelegt wurden, sind diesem Protokolle angefügt.

## 3. Mitteilungen über die Prämiierung wissenschaftlicher Abhandlungen.

Der Schriftführer verliest zunächst den Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 7. Dezember 1911, Z. 51096, worin dem Verbande vorläufig ein Betrag von 1000 K gewidmet wird, um hervorragende, von seinen Mitgliedern ausgeführte wissenschaftliche Arbeiten zu prämiieren. Ueber die näheren Modalitäten des hierbei einzuhaltenden Vorganges und der seinerzeitigen Zuerkennung solcher Prämien, gewärtigt das Ackerbauministerium entsprechende Anträge.

Der Vollversammlung liegt ein Entwurf der Grundsätze zur Prämiierung wissenschaftlicher Arbeiten vor, den der Schriftführer verliest. Dieser Entwurf wird in der folgenden Fassung angenommen:

### A. Prämiierung wissenschaftlicher Arbeiten.

1 Es können nur solche Arbeiten durch Zuerkennung eines Geldbetrages ausgezeichnet werden, die von Mitgliedern des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich herrühren, einen in den Wirkungskreis der Verbandsanstalten fallenden Gegenstand behandeln und bereits veröffentlicht worden sind.

2. Für diese Anerkennung kommen in erster Linie nur Arbeiten jüngerer Fachgenossen in Betracht, deren weitere selbständige Betätigung auf wissenschaftlichem Gebiete durch die Zuwendung angeregt werden soll.

3. Hierbei ist ausschließlich der wissenschaftliche oder technische Wert der Abhandlungen, ihr Gehalt an neuen Gedanken oder die Originalität der angewendeten Forschungsmittel maßgebend.

4. Ein formeller Wettbewerb findet nicht statt. Die Hauptversammlung wählt ein zwölfgliedriges Komitee, das unter den

ihm bekannten oder bekannt gegebenen Abhandlungen jene auswählt, die den allgemeinen Anforderungen am besten entsprechen, und im Zusammenhang damit die Zuerkennung eines oder mehrerer Geldpreise, deren Höhe anzugeben ist, beantragt. Der Beschluß des Komitees wird an den Vorstand des Verbandes geleitet, der den Vorschlag dem k. k. Ackerbauministerium unter Erstattung einer Äußerung unterbreitet. Die Zuerkennung selbst erfolgt durch das k. k. Ackerbauministerium. Mitglieder des Vorstandes können nicht prämiert werden. Preisträger haben innerhalb der der Zuerkennung folgenden zwei Jahre keinen Anspruch auf neuerliche Prämiierung.

5. Die Auswahl wird stets unter den in der Zeit vom 1. Oktober bis letzten September zweier abgelaufener Verbandsjahre veröffentlichten Abhandlungen zu treffen sein. Die erste Zuerkennung findet anlässlich der ordentlichen Hauptversammlung im Herbst 1912 statt, doch kann in diesem Fall — wenn sich keine der in Betracht kommenden Abhandlungen zur Auszeichnung eignet — auf die in den Jahren 1909 und 1910 veröffentlichten Arbeiten zurückgegriffen werden.

6. Falls keine den erwähnten Forderungen entsprechende Arbeit vorliegt, entfällt die Zuerkennung eines Preises.

### *B. Preisausschreibungen.*

1. Der Verband kann auch mit Zustimmung des k. k. Ackerbauministeriums den bewilligten Betrag ganz oder zum Teil dazu verwenden, Preise für die beste Lösung bestimmter, wichtiger, fachtechnischer Fragen innerhalb einer näher festgestellten Frist auszuschreiben. Dann ist von einer Hauptversammlung ein dreigliedriges Fachkomitee einzusetzen, das die vom Vorstande zu veröffentlichenden Bedingungen der Ausschreibung auszuarbeiten, die einlaufenden Arbeiten zu studieren und wenn nötig experimentell zu überprüfen, und dem Vorstande Anträge über die Zuerkennung des Preises vorzulegen hat. Die endgiltige Zuerkennung, die bis zur nächsten oder zweitnächsten ordentlichen oder außerordentlichen Hauptversammlung vertagt werden kann, erfolgt auch in diesem Falle durch das Ackerbauministerium.

2. Die preisgekrönten Abhandlungen sind vom Vorstande mit der Bezeichnung „preisgekrönt vom Verbands- der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ im Verbandsorgane zu veröffentlichen.

3. Ist ein Preisausschreiben ohne Ergebnis geblieben, so kann es, wenn nötig nach vorhergehender Aenderung der Bedingungen, wiederholt werden.

An der Debatte beteiligten sich Slaus-Kantschieder, Wahl, v. Czadek, Ehrmann, Bersch, Ripper, Hoppe und der Vorsitzende. Auf Vorschlag von Bolle und Ripper wird folgende Resolution angenommen: „Der Vorstand des Verbandes möge die Frage erwägen, wie auch älteren Mitgliedern eine ehrende Anerkennung für verdienstvolle Leistungen gewährt werden könnte.“

In das zwölfgliedrige Komitee, das dem Vorstande Anträge über die Prämierung von Abhandlungen zu erstatten hat, werden gewählt: Bersch, Fallada, Graf, Haas, J. Jellinek, Karpinsky, Köck, Novak, Pammer, Slaus-Kantschieder, Svoboda, Turk.

#### 4. Nachwahl eines Vorstandsmitgliedes.

Professor Cluss, der vom Vorstande an Stelle Priors kooptiert wurde, wird definitiv in den Vorstand gewählt.

#### 5. Wahl des Ortes der nächsten Hauptversammlung.

Es wird beschlossen, die nächste Hauptversammlung in Görz abzuhalten. Um eine Regelung der Bestreitung der Reiseauslagen der Mitglieder nicht staatlicher Stationen zu erzielen, wird der Vorstand an das k. k. Ackerbauministerium mit der Bitte herantreten, den in Betracht kommenden vorgesetzten Landesbehörden usw. die einheitliche Ordnung dieser Angelegenheit nahezulegen.

#### 6. Verhandlung nicht fachlicher Anträge.

Nicht fachliche Anträge der Mitglieder liegen nicht vor.

#### 7. Untersuchung der Düngemittel.

Den Vorsitz übernimmt Regierungsrat Strohmer.

Die Referenten Reitmair und Pilz besprechen einige Abänderungen, die von Vertretern der Industrie und des Handels als wünschenswert bezeichnet wurden. Sie werden angenommen, ebenso das Referat in dritter Lesung. Der Verband besorgt die nunmehr zur Vorbereitung der Superphosphatproben vorgeschriebenen Messingsiebe mit 2 mm Maschenweite (Sieb Nr. 10 von Hutter & Schrantz).

**Es gelangt nun Punkt**

**15. Untersuchung und Beurteilung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke zur Verhandlung.**

In Abwesenheit des Berichterstatters Professor Prior vertritt Professor Cluss das Referat. Es wird nach kurzer Debatte einer Fachkommission zugewiesen; in diese werden gewählt: Cluss, v. Czadek, Devarda, Prior, Stoklasa, Ripper, Wittmann.

**17. Untersuchung und Begutachtung von Futterkalk und**

**18. Untersuchung und Begutachtung von Viehpulvern** werden ohne Debatte in zweiter Lesung angenommen.

Ripper weist auf Mißbräuche im Handel mit Futterkalk hin, die von der Firma Michael Barthel & Comp. ausgehen, sie bringt mit großer Reklame ein Präparat unter dem Namen „gebrannter Futterkalk“ in den Handel. Es wird beantragt, hierüber eine Mitteilung des Verbandes herauszugeben.

Schluß der Sitzung 12 Uhr.

**2. Sitzung, 26. März 1912, 2 Uhr nachmittags.**

Vorsitzender: Hofrat Dafert.

Anwesend: Als Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums Oberinspektor Ehrmann.

Ferner die Mitglieder: Alexander, Bersch, Bretschneider, Czadek, Dafert, Fallada, Freyer, Hanusch, Hoppe, Hotter, Köck, Krasser, Pilz, Reitmair, Ripper, Schindler, Schmitt, Schubert, Slaus-Kantschieder, Stoklasa, Strohmer, Svoboda, Turk, Vitek, Wahl, Wilk, Wittmann.

Als Gäste: Regierungsrat Wolfbauer, Regierungsrat Eitner.

**13. Untersuchung und Begutachtung von Fetten und Oelen.**

Der Berichterstatter Regierungsrat Wolfbauer bespricht kurz die Aenderungen und Erweiterungen, die er — in Erfüllung der gelegentlich der ersten Lesung seines Referates geäußerten Wünsche — durchgeführt hat. Slaus beantragt in Kapitel XII (Jodzahl) noch die Modifikation von Wjis zu besprechen. Wird angenommen. Ferner sind auf Antrag Slaus

auch Methoden über die Bestimmung der Viskosität und die Ermittlung der Reichert-Meißschen Zahl am geeigneten Orte einzufügen. Es wird beschlossen, den Referenten zu bitten, diese Ergänzungen durchzuführen. Hierauf wird das Referat für endgiltig angenommen erklärt.

Der Vorsitzende dankt dem Berichterstatter in warmen Worten für seine Bemühungen und das erschöpfende, mit ebenso großer Sachkenntnis wie Hingabe ausgearbeitete Referat. (Lebhafter Beifall.)

#### 11. Untersuchung und Begutachtung der vegetabilischen Gerbstoffe.

Der Berichterstatter Herr Regierungsrat W. Eitner beantragt selbst einen kurzen Zusatz zu Seite 18, worauf das Referat ohne Debatte einstimmig angenommen wird. Der Vorsitzende dankt Herrn Regierungsrat Eitner für seine Bemühungen.

#### 8. Grundsätze für den Handel mit Futtermitteln.

Der Berichterstatter v. Czadek bespricht die von Vertretern der Industrie und des Handels eingebrachten Abänderungsanträge. Auf Seite 2, 5. Absatz, hat es „Rohprotein plus Rohfett“ zu heißen; auf Seite 7, Probeentnahme, 1. Absatz, wird „nach Tunlichkeit“ gestrichen und durch „entweder . . . oder“ ersetzt.

Bei Beratung des Abschnittes „Bestimmung der Stärke“ weist Schubert darauf hin, daß gleichzeitig auch die Bestimmung der Pentosane notwendig ist, wenn die Stärkebestimmung durch Inversion richtige Resultate liefern soll. Von dem gefundenen Werte sind die Pentosane abzuziehen.

Auf Seite 16, Beurteilung der Gerstenkleie schlägt Dafert vor, nach „30% Stärke“ in Klammer („einschließlich Pentosane“) beizufügen. Angenommen.

Der folgende Passus über die Senfölsreaktion wird unverändert beibehalten; im letzten Absatze der Seite 16, dritte Zeile von unten, ist nach „dem Käufer“ „zweckmäßig“ einzufügen.

Ferner ist das Referat durch Aufnahme von Angaben über Trockenschnitte (zulässiger Wassergehalt 12%), Trockenreber, Maisschlempe, Oelkuchenmehle, Melasse-Mischfutter, Malzkeime und die Handelstypen von Sesamkuchen zu ergänzen. Das Referat wird hierauf endgiltig angenommen.



### 9. Untersuchung der Mineralböden.

Nach einem kurzen Referate des Berichterstatters E. Hotter wird das Referat endgiltig angenommen.

### 10. Untersuchung der Handelsstärke.

Es entspinnt sich eine längere Debatte über die Durchführung der Bestimmung des Wassers. Hoppe empfiehlt die Verwendung von Trockengläsern mit 6 cm Durchmesser; es wird beschlossen, die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien mit der Besorgung dieser Gläser zu betrauen.

Berichterstatter Schubert wird neue Muster und Ausführungsbestimmungen zur Erprobung seiner optischen Methode der Stärkebestimmung hinausgeben.

An der Debatte über die Säurebestimmung, wobei Hoppe die Verwendung von Phenolphthalein als Indikator empfiehlt, knüpft Dafert den Antrag, auch mit den Interessenten des Handels und der Industrie Fühlung zu nehmen und zur weiteren Durcharbeitung des Referates eine Fachkommission einzusetzen. In diese werden entsendet: v. Czadek, Fallada, Hoppe, Schubert. Das Referat wird hierauf zur zweiten Lesung zurückgestellt.

### 16. Untersuchung und Beurteilung der Abwässer.

Nach kurzer Debatte, an der sich Hoppe, v. Czadek, Stoklasa und der Vorsitzende beteiligen, verweist dieser auf das im dritten Bande des Codex alimentarius Austriacus enthaltene Kapitel „Trinkwasser“ und empfiehlt die einheitliche Behandlung der beiden Referate „Nutzwässer“ und „Abwässer“. Zu diesem Zwecke wäre auch das Referat „Abwässer“ der vormittags eingesetzten Fachkommission zuzuweisen, der noch Neresheimer zuzuziehen ist. Dieser Fachkommission gehören somit an: Cluss, v. Czadek, Devarda, Neresheimer, Prior, Stoklasa, Ripper, Wittmann. Wird angenommen.

Der Vorsitzende bespricht als fachlichen Antrag die Unzukömmlichkeiten, die sich aus der Durchführung der Fluorreaktion in Superphosphaten und der ungleichen Deutung ihres Ausfalles seitens verschiedener Versuchsstationen ergeben. Es ist daher eine Einigung dringend notwendig und er schlägt vor, dieses

Thema nach Erschöpfung der Tagesordnung zu erörtern. Fallada teilt mit, daß zur Desinfektion der Diffuseure tatsächlich in den Zuckerfabriken mitunter Fluorpräparate verwendet werden, es ist daher nicht ausgeschlossen, daß das an und für sich fluorfreie Spodium Fluor aus den Säften aufnimmt, worauf dann aus Altspodium bereitete Superphosphate die Fluorreaktion geben, und doch kein Mineralphosphat enthalten.

Schluß der Sitzung 4 Uhr 45 Minuten.

3. Sitzung, 27. März 1912, 9 Uhr vormittags.

Vorsitzender: Regierungsrat Strohmer.

Anwesend: Als Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums Oberinspektor Ehrmann.

Ferner die Mitglieder: Alexander, Baudisch, Bersch, Bolle, v. Czadek, Dafert, Fallada, Freyer, Haas, Hannusch, Himmelbauer, Hoppe, Hotter, Köck, Krasser, Miklausz, Pilz, Reitmair, Ripper, Schindler-Wien, Schindler-S. Michele, Senft, Slaus-Kantschieder, Svoboda, Strohmer, Turk, Vitek, Wahl, Weinzierl, Wittmann, Wobisch.

Als Gast: Regierungsrat Wolfbauer.

Entschuldigt: Karpinsky.

Es gelangt Punkt 12 der Tagesordnung

#### Vorschriften für die Prüfung von Saatgut

zur Verhandlung. Der Berichterstatter v. Weinzierl erörtert die Grundgedanken, die für die Verfassung dieses Referates maßgebend waren. Es wurden nur bewährte Methoden aufgenommen und die Beschlüsse der Internationalen Kommission für Samenprüfung berücksichtigt. Wichtig ist die Provenienzfrage, besonders bei amerikanischen Rotklee und Turkestan-Luzerne. Er berichtet ferner über einige kleine, vorzugsweise stilistische Änderungen, die die Fachkommission für die Prüfung von Saatgut noch vorgenommen hat; wichtig ist, daß auf Seite 13, Punkt 3, das Wort „mediterran“ durch „südeuropäisch“ ersetzt wurde. Dieser Punkt soll jedoch für die Laibacher Versuchsstation vorläufig nicht bindend sein, bis Versuche eine endgiltige Entscheidung gebracht haben, wohin der Krainer Klee zu rechnen ist.

Das Referat wird hierauf einstimmig endgiltig mit der Resolution angenommen, daß Punkt 3 der Plombierungs-

vorschriften für die Laibacher Versuchsstation vorläufig nicht bindend sei.

Hotter-Graz demonstriert einen Kurzzeitmesser, der es gestattet, Zeitabschnitte von einer halben Minute aufwärts einzustellen, nach Ablauf der gewünschten Frist ertönt ein Glockensignal.

Hofrat Dafert übernimmt den Vorsitz.

Zu Punkt 14 der Tagesordnung

### Untersuchung und Begutachtung von Spiritus

ergreift der Berichterstatter Haas das Wort und teilt mit, daß dieses Referat einerseits mit den der k. k. landwirtschaftlichen chemischen Versuchsstation in Wien beigegebenen praktischen Sachverständigen, anderseits mit den Vertretern der Spiritusindustrie durchberaten wurde und endlich die vorliegende Fassung erhielt. Er erörtert hierauf die einzelnen Abschnitte.

Der Vorsitzende präzisiert seinen Standpunkt dahin, daß den vom österreichischen Spiritussyndikat geäußerten Wünschen nach Möglichkeit nachzukommen sei, daß jedoch der Wunsch, Weinsprit und feinsten Spirit zu identifizieren, mit Rücksicht auf den bekannten Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums, nicht erfüllt werden könne; im übrigen verweist er auf die im Codex zu gebenden Definitionen. Die diesbezüglichen beantragten stilistischen Aenderungen wurden angenommen.

Freyer empfiehlt, die amtliche deutsche Vorschrift für den Nachweis von Methylalkohol aufzunehmen. Ferner sollte man auf Seite 6 eine erläuternde Fußnote über die Grundlage der Alkoholtabellen (spezifisches Gewicht des reinen Alkohols) hinzufügen.

Das Referat wird hierauf endgiltig angenommen.

Punkt 19

### Nachweis der Saccharose im Wein.

Der Berichterstatter Haas verliest den folgenden Bericht:

„Der Zusatz von technisch reinem Rohrzucker zu Most und Wein ist nach dem österreichischen Weingesetz nur mit Bewilligung der politischen Behörde gestattet. Ein Wein, der einen Zusatz von Rohrzucker erhalten hat oder aus einem mit Rohrzucker versetzten Most bereitet wurde, darf jedoch nicht als Naturwein bezeichnet werden. Wird ein solches Produkt dennoch als Naturwein verkauft, so bildet dies eine Ueber-

tretung des § 7 des Weingesetzes, respektive des § 11 des Lebensmittelgesetzes. Es tritt dann an den Chemiker, der einen solchen Wein zur Untersuchung erhält, die Aufgabe heran, den Rohrzucker nachzuweisen.

*Es können dabei folgende Fälle vorkommen:*

1. Der Rohrzucker wird dem Traubenmoste oder der Traubenmaische vor der Gärung zugesetzt. Er wird durch die Hefe zuerst invertiert und dann in Gärung versetzt. Dabei sind wieder zwei Fälle zu unterscheiden:

a) Es wird dem Moste oder der Maische soviel Rohrzucker zugesetzt, daß ein großer Teil desselben unvergoren bleibt. Dann entsteht ein Süßwein, der keinen Rohrzucker, sondern Invertzucker enthält, wie dies auch bei Natursüßweinen der Fall ist. Der Rohrzuckerzusatz kann nur dann nachgewiesen werden, wenn die chemische Analyse des Weines einen dem hohen Invertzuckergehalte nicht entsprechenden geringen Gehalt an zuckerfreiem Extrakt, Asche und Phosphorsäure ergibt.

b) Es wird dem Moste oder der Maische nur wenig, 2 bis 5%, Rohrzucker zugesetzt, so daß er vollständig vergären kann. Dadurch wird der Alkoholgehalt des Weines um 1 bis 3 Vol.-% erhöht. Es ist aber auch möglich, daß ein Teil des Zuckers unvergoren bleibt, der dann im Wein als Invertzucker vorhanden ist. Der Nachweis dieses Rohrzuckerzusatzes wird nur dann möglich sein, wenn die Herkunft des Weines genau bekannt ist und man weiß, daß in dieser Gegend Moste mit so hohem Zuckergehalte, beziehungsweise Weine mit so hohem Alkoholgehalte nicht vorkommen.

2. Der Rohrzucker wird dem fertigen Wein zugesetzt. Dabei sind drei Fälle möglich:

a) Es wird dem Wein soviel Rohrzucker und Alkohol zugesetzt als nötig ist, um ihm den Charakter eines Süßweines zu geben. Läßt man einen solchen Süßwein längere Zeit lagern, so wird der Rohrzucker schon durch die freien Säuren des Weines, noch mehr aber durch das aus der Hefe stammende Invertin nach und nach invertiert. In einem Weine, dem ich 20% Rohrzucker zugesetzt hatte, fand ich nach einem Jahr beiläufig die Hälfte des Zuckers invertiert. Der gesamte Zuckergehalt als Rohrzucker berechnet blieb unverändert. In durch Rohrzuckerzusatz erzeugten Süßweinen wird also, wenn sie bei gewöhnlicher oder bei Kellertemperatur lagern, ohne in Gärung

zu geraten, noch einige Zeit nach diesem Zusatz das Vorhandensein von Rohrzucker sowohl durch die polarimetrische Prüfung als auch durch die Zuckerbestimmung vor und nach der Inversion nachgewiesen werden können. Durch Pasteurisieren des Weines kann die Inversion des zugesetzten Rohrzuckers beschleunigt werden.

b) Es wird dem fertigen Wein nur sehr wenig, 1 bis 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, Rohrzucker zugesetzt, um ihm einen süßlichen Geschmack zu geben. Diese geringe Zuckermenge ist nach von mir seinerzeit ausgeführten Versuchen nach 2 bis 3 Tagen vollständig in Invertzucker verwandelt. Man kann dann nicht mit Sicherheit nachweisen, daß Rohrzucker zugesetzt wurde, weil es unter gewissen Umständen auch vorkommen kann, daß von dem aus dem Traubenmoste stammenden Invertzucker 1 bis 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub> unvergoren bleiben.

c) Es werden dem Wein 1 bis 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Rohrzucker zum Zwecke des Umgärens zugesetzt; dieser Rohrzucker vergärt in der Regel durch die dem Weine zugesetzte Hefe vollständig und kann dann nicht mehr nachgewiesen werden.

• Rotenfusser<sup>1)</sup> hat im Jahre 1910 ein Verfahren angegeben, wodurch man imstande sein soll, auch bei Zusatz sehr geringer Mengen von Rohrzucker und in vollständig vergorenen Weinen diesen Zusatz nachzuweisen.

Rotenfusser behauptet, die Beobachtung gemacht zu haben, daß bei ganz kleinen Zusätzen von Saccharose zu fertigen Weinen die letzten Reste nur sehr langsam invertiert werden und daher auch gegen die Vergärung sehr resistent seien.

Durch Versuche hat Rotenfusser gefunden, daß durch geeignete Behandlung des Weines mit Kasein und Bleiazetat der im Wein vorhandene Invertzucker vollständig ausgeschieden wird, während der Rohrzucker in Lösung bleibt. Im Filtrat kann man dann den Rohrzucker durch die Blaufärbung nachweisen, welche beim Erhitzen mit einer für diesen Zweck besonders zubereiteten Diphenylaminlösung entsteht. Man muß sich jedoch überzeugen, daß das Filtrat frei von Invertzucker ist, indem man es mit Fehlingscher Lösung erhitzt. Wird mit der Diphenylaminlösung ein positives und mit der Reduktionsprobe ein negatives Resultat erhalten, so ist das Vorhandensein von

<sup>1)</sup> Z. f. U. d. N. u. G. 1910, 18, 261 bis 268.

Saccharose im Wein erwiesen. Bei Weinen, die nicht mehr als 0·1 bis 0·3% Invertzucker enthalten, tritt im Filtrat keine Reduktion ein.

Traubenmoste und Süßweine müssen entsprechend verdünnt werden, um die Saccharose nach diesem Verfahren nachweisen zu können.

Ripper hält die Cottonsche Reaktion zum Nachweis von Rohrzucker, welche schon früher bekannt war und darin besteht, daß eine Rohrzuckerlösung mit einer kaltgesättigten Ammonmolybdatlösung und verdünnter Salzsäure im Wasserbade erhitzt sich blau färbt, für empfindlicher als die von Rotenfusser angegebene, weil sie von den im Wein vorhandenen Körpern und insbesondere von Invertzucker, am wenigsten beeinflusst wird. Bei den von Ripper angestellten Versuchen gaben manche Naturweine nach dem Verfahren von Rotenfusser eine deutliche Blaufärbung, während gezuckerte Weine keine Färbung zeigten. Die Cottonsche Reaktion hingegen hat sich bei seinen Versuchen als verläßlich erwiesen. Ripper benutzt daher von dem Rotenfusserschen Verfahren bloß die Abscheidung des Invertzuckers mittels Kasein und Bleiazetat und prüft dann das Filtrat mit dem Cottonschen Reagens.

Dr. Mayrhofer fand bei seinen Versuchen, bei welchen sowohl das Rotenfussersche als das Cottonsche Reagens zur Anwendung gelangte, folgende Resultate:

### 1. Traubenmoste.

	Rotenfusser	Cotton
Frischer Most von der Brünnerstraße		
Heunisch 1910 . . . . .		Blaufärbung
Sterilisierter Most . . . . .		zweifelhafte Reaktion
„ „ nach einjähr. Stehen .		Blaufärbung
Konzentrierter Most . . . . .		„
Mit konzentriertem Most versüßter Dalmatiner Rotwein (Mosor) . . . . .		„
Dalmatiner Sifon a . . . . .		zweifelhafte Reaktion
„ b . . . . .		keine Reaktion

### 2. Naturweine.

Retzer Sylvaner 1910 . . . . .	Blaufärbung
Wein aus Markersdorfer Most 1910, im Laboratorium vergoren . . . . .	„

Rieslingwein 1910 . . . . .	keine Reaktion
Wein im Laboratorium mit Rohrzucker vergoren a. . . . .	zweifelhaft   keine
Wein im Laboratorium mit Rohrzucker vergoren b. . . . .	„   „

### 3. Versuche mit Rohrzuckerlösungen.

Rohrzuckerlösung invertiert in vorge- schriebener Weise . . . . .	zweifelhaft   keine
Rohrzuckerlösung invertiert und 1 Stunde auf dem Wasserbade stehen gelassen .	Blaufärbung
Rohrzucker aus wässriger Lösung mit Alkoholäther gefällt, dann aufgelöst und invertiert . . . . .	zweifelhaft   Blaufärbung
Gemenge gleicher Teile Dextrose und Läu- vulose in 50%iger Lösung . . . . .	keine Reaktion
Gemenge gleicher Teile Dextrose und Läu- vulose mit Salzsäure wie zur Inversion behandelt . . . . .	„ „

Bei sämtlichen Traubenmosten und Weinen verhielt sich das Cottonsche Reagens ebenso wie das von Rotenfusser.

Nach einer Mitteilung des Direktors Schindler hat in der landwirtschaftlichen Landes-Lehr- und Versuchsanstalt S. Michele die Prüfung sowohl von roten als auch von weißen Anstaltsweinen, die einen Rohrzuckerzusatz nicht erhalten hatten, mit dem Cottonschen Reagens teils positive, teils negative Reaktionen ergeben.

Der Leiter der Landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato, Herr Oberinspektor Slaus, teilt folgendes mit:

Das Verfahren zum Nachweis geringer Mengen Saccharose mit dem Cottonschen Reagens wurde an zirka 80 Weinproben versucht.

20 petiotisierte Weine gaben . . . . .	keine Reaktion
Von 10 Naturweinen aus dem Keller der Anstalt gab ein Wein . . . . .	zweifelhafte Reaktion
1 Natursüßwein, dessen Analyse keine Anhalts- punkte bot, um einen Rohrzuckerzusatz ver- muten zu lassen, gab . . . . .	stark positive Reaktion
Die übrigen nach dem Geschmack verdächtigen Weine gaben . . . . .	keine Reaktion

Nach den „Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene“ veröffentlicht vom Schweizer

Gesundheitsamt im Jahre 1910 haben Schaffer und Philippe verschiedene Weine und Moste nach dem Verfahren von Rotenfusser geprüft:

Von 44 gallisierten Weinen zeigten nur 3 eine	Blaufärbung
Von 9 Schweizer Naturweinen, die einen Rohrzuckerzusatz nicht erhalten hatten, zeigten	
3 eine deutliche . . . . .	„
27 reine Traubenmoste zeigten alle eine . . .	starke Blaufärbung
Ein mit Rohrzucker vergorener Tresterwein	
zeigte . . . . .	keine „

Schaffer und Philippe suchen die Tatsache, daß mit dem Rotenfusserschen Reagens bei Gegenwart sowohl von Rohrzucker als auch von Invertzucker eine Blaufärbung entsteht, auf folgende Weise zu erklären:

Van Eckenstein und Blanksma<sup>1)</sup> haben nachgewiesen, daß als Ursache der zwischen Saccharose und Diphenylamin auftretenden Blaufärbung das Oxymethylfurfurol anzusehen ist, ein Körper, der aus den Hexosen unter Einwirkung starker Säuren entsteht.

Erhitzt man Oxymethylfurfurol mit Diphenylamin in salzsaurer Lösung, so entsteht ein dunkelblauer Farbstoff. Derselbe Farbstoff entsteht auch, wenn man Hexosen mit Salzsäure und Diphenylamin erhitzt. Beim Erhitzen von Saccharose mit dem Rotenfusserschen Reagens, welches eine Mischung einer alkoholischen Lösung von Diphenylamin mit Eisessig und Salzsäure ist, wird der Rohrzucker invertiert und beim weiteren Erhitzen bildet sich Oxymethylfurfurol, welches die blaue Farbe gibt.

Die Bildung des blauen Farbstoffes mit Diphenylamin ist daher keine spezifische Reaktion des Rohrzuckers.

Es wäre nun noch zu erklären, wie es möglich ist, daß reine Traubenmoste, die keine Saccharose enthalten, sowie auch Weine, denen kein Rohrzucker zugesetzt wurde, trotz der vollständigen Ausscheidung des Invertzuckers mit dem Rotenfusserschen Fällungsmittel, dennoch eine blaue Färbung mit dem Rotenfusserschen Reagens geben. Schaffer und Philippe sprechen die Vermutung aus, daß unter dem Einfluß der sauren Bestandteile des Mostes oder Weines unter noch nicht näher bekannten Bedingungen Spuren von Oxymethylfurfurol

<sup>1)</sup> Ber. d. Deutschen chem. Ges. 43, 1910, S. 2355 ff.



entstehen, die bei der sehr großen Empfindlichkeit der Reaktion genügen, um mit dem Diphenylamin eine Blaufärbung zu geben. Es ist ihnen jedoch bisher nicht gelungen, Spuren von Oxymethylfurfurol im Moste oder im Weine nachzuweisen.

Aus allen Versuchen ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

1. In vielen Weinen, welche durch alkoholische Gärung mit Rohrzucker versetzter Traubenmoste entstanden sind, in vielen mit Rohrzuckerzusatz gallisierten und pasteurisierten Weinen, sowie in mit Rohrzuckerzusatz erzeugten Tresterweinen entsteht weder mit dem Rotenfusserschen, noch mit dem Cottonschen Reagens eine Blaufärbung. Die Annahme Rotenfussers, daß die letzten Reste der Saccharose nur sehr langsam invertiert werden und sich daher auch gegen die Vergärung sehr resistent erweisen, beruht demnach auf einem Irrtume.

2. Wenn man in einem Wein mit dem Rotenfusserschen oder mit dem Cottonschen Reagens eine Blaufärbung erhält, so ist dies kein Beweis für das Vorhandensein von Rohrzucker.

Hotter teilt die Ergebnisse seiner Untersuchungen mit gezuckerten Weinen und reinen Zuckerlösungen verschiedener Konzentration mit. Sie waren bald positiv, bald negativ, er führt dies darauf zurück, daß die Saccharose durch das Reagens invertiert wird und sich Dextrose und Lävulose verschieden verhalten. Ferner wies Hotter darauf hin, daß durch die Kasein-Bleiazetatfällung gerade der Rohrzucker vollständig vom Niederschlage absorbiert wird, hingegen die anderen Zuckerarten, Dextrose und Lävulose in geringen Mengen gelöst bleiben, also nicht gänzlich von der Fällung mitgerissen werden, weshalb also auch aus diesem Grunde der Nachweis von Rohrzucker nach diesem Verfahren nicht gelingt.

Strohmer betont, daß wir überhaupt noch kein einwandfreies Reagens auf Saccharose besitzen. Ripper glaubt, daß Hotter nicht ganz genau nach der Rotenfusserschen Vorschrift gearbeitet habe, was Hotter nicht zugibt. Schindler empfiehlt das weitere Studium der alten Inversionsmethode, jedoch unter Benutzung organischer Säuren an Stelle von Salzsäure. Strohmer wünscht, daß diese Frage ganz allgemein behandelt werde. Sein Antrag wird angenommen, mit der Durch-

führung der Versuche werden die Stationen zu Görz, Graz, S. Michele, Spalato und Wien betraut.

## 20. Verhandlung fachlicher Anträge.

Der Vorsitzende eröffnet neuerdings die Debatte über den Nachweis von Mineralsuperphosphat auf Grund der Fluorreaktion und bedauert, daß Hofrat Stoklasa nicht anwesend ist. Er verweist auf die Unzukömmlichkeiten, welche die verschiedene Beurteilung des positiven Ausfalles der Fluorreaktion seitens einiger Stationen mit sich bringt, teilt einen konkreten Fall mit und regt schließlich an, die Ausführung der Fluorreaktion ganz fallen zu lassen, derart, daß die Verbandsstationen ein Urteil, ob Knochenmehlsuperphosphat oder Mineralsuperphosphat vorliegt, überhaupt nicht mehr abgeben.

Reitmair empfiehlt die Beibehaltung, Ripper tritt für die Auflassung ein. Ebenso äußert sich Strohmer, der gleichzeitig die Veröffentlichung einer die Landwirte aufklärenden Mitteilung über diesen Gegenstand empfiehlt. Alexander fürchtet, daß dann eine Preissteigerung der Mineralsuperphosphates eintreten werde. Schindler und Svoboda teilen mit, daß sie die Beantwortung der Frage, ob Knochenmehl- oder Mineralsuperphosphat vorliegt, stets abgelehnt haben.

Hoppe empfiehlt, die Ausführung der Methode besser zu definieren und spricht sich gegen die Auflassung aus.

Strohmer weist darauf hin, daß heute die Verhältnisse ganz anders liegen als ehemals. Spodium wird in der Zuckerindustrie nur mehr in den Raffinerien und hier bloß in beschränktem Umfange verwendet. Außerdem besteht kein Unterschied in der Wirkung zwischen Knochenmehl- und Mineralsuperphosphat, er hält daher die Methode nicht mehr für berechtigt und stellt den Antrag: „Die dem Verbandsangehörigen Stationen haben die Beantwortung der Frage, ob ein Knochenmehl- oder Spodiumsuperphosphat Mineralsuperphosphat enthält, abzulehnen.“ Gleichzeitig beantragt er Schluß der Debatte.

Der Vorsitzende resumiert, worauf der Antrag Strohmer einstimmig angenommen wird. Es ist daher auch der entsprechende Passus im Düngerreferate zu streichen.

Freyer macht auf die verschiedene Rechtschreibung chemischer Fachausdrücke aufmerksam und wünscht, der Verband

möge sich über die Schreibweise einigen. Der Vorsitzende weist darauf hin, daß die Deutsche Chemische Gesellschaft schon die Ordnung dieser Angelegenheit übernommen hat. Der Verband wird sich mit ihr ins Einvernehmen setzen.

Hanusch beantragt, die Pläne für gemeinsam auszuführende Düngungsversuche mögen den Verbandsstationen immer frühzeitig mitgeteilt werden, damit diese in der Lage sind, dazu Stellung zu nehmen. Dafert und Alexander erachten dies für wünschenswert; die weitere Beratung dieser Angelegenheit wird der Fachkommission für Düngemittel zugewiesen.

Bersch berichtet über das von Direktor Bolle vorgelegte Exkursionsprogramm anläßlich der ordentlichen Hauptversammlung zu Görz im Herbst. Es wird beschlossen, sie vom 2. bis 5. Oktober abzuhalten und nach Beendigung der Beratungen einige interessante Exkursionen, so z. B. in das Collio, nach Grado, in die Oelfabrik und in die Reisschälerei zu Triest etc. zu unternehmen. Das nähere Programm wird seinerzeit bekanntgegeben werden.

Hotter beantragt, der Verband möge auch die Besorgung der für die Bodenuntersuchung vorgeschriebenen Siebe übernehmen; Pilz wird damit betraut.

Der Schriftführer verliest das Protokoll der ersten und zweiten Sitzung, das zur Kenntnis genommen wird.

Der Vorsitzende dankt allen Anwesenden und schließt die Sitzung um 12 Uhr 10 Minuten.

Der Schriftführer:

Bersch m. p.

Der Vorsitzende:

Dafert m. p.

## Satzungen des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.

(Genehmigt mit Erlaß der k. k. n. ö. Statthalterei Z. IV, 2347/4—1912.)

### § 1. Name und Sitz.

Der Verband führt den Namen „Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ und hat seinen Sitz in Wien.

### § 2. Zweck.

Der Verband bezweckt die Anbahnung und Förderung eines einheitlichen und zielbewußten Vorgehens der in ihm vertretenen Anstalten in allen, den Wirkungskreis dieser Anstalten bildenden oder berührenden fachlichen Fragen und verfolgt die Erreichung dieses Zweckes besonders durch:

1. die Schaffung fester Grundsätze für die Entnahme, Untersuchung und Beurteilung der von den Versuchsanstalten zu begutachtenden Proben;

2. die Einleitung und Durchführung von Versuchen, Erhebungen und anderen Arbeiten technischer Natur im wechselseitigen Einvernehmen und nach gemeinsamem Programm;

3. die Stellungnahme in einschlägigen Angelegenheiten von allgemeiner Bedeutung, wie z. B. die Bekämpfung unlauterer oder die Landwirtschaft schädigender Verfahrensarten u. dgl. m.;

4. den persönlichen Gedankenaustausch zwischen den technischen Beamten der Versuchsstationen;

5. die Prämiierung fachlicher Abhandlungen;

6. Preisausschreiben für die beste Lösung wichtiger, fachtechnischer Fragen und

7. die Einsetzung eines Schiedsgerichtes für analytische und sonstige, in seinen Wirkungskreis fallende fachliche Streitfragen.

### § 3. Mittel zur Erreichung des Zweckes.

Der Verband wird sich zur Erreichung seiner Ziele folgender Mittel bedienen:

1. Abhaltung regelmäßiger Versammlungen, in denen die den Verband interessierenden Gegenstände beraten werden.
2. Herausgabe oder Veranlassung von Veröffentlichungen.
3. Verkehr mit den zuständigen Behörden, Körperschaften und Interessenten.
4. Anempfehlung von Förderungsmaßnahmen.

### § 4. Mitglieder.

Sämtliche Mitglieder des Verbandes müssen über akademische Bildung verfügen und an einer den öffentlichen Interessen dienenden, satzungsgemäß als Versuchsstation wirkenden Anstalt tätig sein.

Solchen Mitgliedern, bei denen wegen des Ausscheidens aus dem aktiven Dienste ihrer Anstalt die vorstehende Voraussetzung entfällt, kann über Antrag des Vorstandes die Vollversammlung die weitere Mitgliedschaft mit beratender Stimme zuerkennen; sie sind von der Leistung des Jahresbeitrages befreit.

Ueber Vorschlag des Vorstandes können Personen, welche sich hervorragende Verdienste um den Verband oder um das landwirtschaftliche Versuchswesen überhaupt erworben haben, von einer Hauptversammlung mit Zweidrittelmehrheit zu Ehrenmitgliedern gewählt werden.

### § 5. Aufnahme der Mitglieder.

Die Anmeldung zum Beitritt erfolgt durch schriftlichen Vorschlag eines Mitgliedes an den Vorstand. Dieser hat zu entscheiden, ob der Bewerber den oben angeführten Bedingungen entspricht. Gegen den abschlägigen Bescheid des Vorstandes steht die Berufung an die Vollversammlung des Verbandes offen.

### § 6. Rechte der Mitglieder.

Sämtliche Mitglieder haben das Recht, an den Versammlungen, Beratungen und Veranstaltungen des Verbandes teilzunehmen und in Verbandsangelegenheiten, mit Ausnahme der

fachtechnischen, abzustimmen. Jedoch sind nur jene Mitglieder stimmberechtigt und für die Stellen des Vorsitzenden, des Vorstandes und der sonstigen satzungsgemäßen Funktionäre wählbar, die an einer im Verbande vertretenen Anstalt definitiv oder mit Dienstvertrag angestellt sind.

Die am Erscheinen bei den Versammlungen des Verbandes verhinderten Mitglieder können ihre Stimme fallweise auf ein anderes Mitglied derselben Anstalt mittels schriftlicher Vollmacht übertragen, jedoch darf ein Mitglied nicht mehr als drei Stimmen außer seiner eigenen abgeben. Den Vorgang bei der Abstimmung über fachtechnische Angelegenheiten regelt § 10, Punkt 8.

Jedes Mitglied kann ferner bei dem Vorstande die Einladung von Gästen zu den Versammlungen beantragen.

#### § 7. Pflichten der Mitglieder.

Alle Mitglieder sind verpflichtet, sich an die Satzungen und Beschlüsse des Verbandes zu halten. Sie zahlen zur Deckung der Kosten, die dem Verband aus seiner Tätigkeit erwachsen, einen im vorhinein zu entrichtenden Jahresbeitrag, dessen Höhe von der Vollversammlung festgesetzt wird.

#### § 8. Austritt oder Ausschließung von Mitgliedern.

Der freiwillige Austritt eines Mitgliedes ist schriftlich dem Vorstande anzuzeigen; das austretende Mitglied bleibt jedoch verpflichtet, für das laufende Jahr den Mitgliedsbeitrag zu erlegen.

Die Ausschließung eines Mitgliedes kann nur durch die Hauptversammlung und mit Zweidrittelmehrheit der anwesenden Mitglieder erfolgen.

#### § 9. Führung der Geschäfte des Verbandes.

Die Geschäfte des Verbandes werden besorgt:

1. Durch Vereinsversammlungen.

2. Durch den Vorstand und die Funktionäre des Verbandes.

Organ des Verbandes ist die „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“.

#### § 10. Hauptversammlung.

Die ordentliche Hauptversammlung findet alljährlich an einem vom Vorstande zu bestimmenden Zeitpunkte statt und

wird vom Vorstande unter Bekanntgabe der Tagesordnung mindestens vier Wochen vor dem anberaumten Zeitpunkte mittels einfacher Zuschrift an sämtliche Mitglieder einberufen.

Zur Beschlußfähigkeit einer ordentlichen Hauptversammlung ist die Anwesenheit von mindestens zwölf Mitgliedern erforderlich. Werden auch fachtechnische Angelegenheiten verhandelt, so müssen mindestens sechs Verbandstationen vertreten sein. War eine ordentliche Hauptversammlung nicht beschlußfähig, so gilt die Ausschreibung für die sodann am nächsten Tage stattfindende Hauptversammlung, die ohne Rücksicht auf die Anzahl der erschienenen Mitglieder beschlußfähig ist, doch müssen bei fachtechnischen Abstimmungen auch dann mindestens sechs Verbandstationen vertreten sein.

Der ordentlichen Hauptversammlung obliegt:

1. Die Wahl der Mitglieder des Vorstandes (§ 13).
2. Die Wahl von zwei Rechnungsprüfern (§ 14).
3. Die Wahl der Schiedsrichter und deren Ersatzmänner (§ 16).
4. Die Entgegennahme des Geschäftsberichtes.
5. Die Entgegennahme des Kassenberichtes, des Berichtes der Rechnungsprüfer, des Geldvoranschlages und des Arbeitsprogrammes für das nächste Jahr.
6. Die Feststellung des Jahresbeitrages (§ 7) und die Wahl des Ortes der nächsten Hauptversammlung.
7. Die Beschlußfassung über die gestellten Anträge; diese müssen spätestens 14 Tage vor Abhaltung der Hauptversammlung dem Vorstand schriftlich bekanntgegeben werden.
8. Die Beschlußfassung über die Auflösung des Verbandes (§ 19).

Bei den Wahlen und bei allen Abstimmungen in rein geschäftlichen Angelegenheiten des Verbandes entscheidet die einfache Mehrheit der abgegebenen Stimmen. Ausgenommen sind die in den §§ 4, 8 und 19 vorgesehenen Fälle, die einer besonderen Mehrheit bedürfen. Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende.

Ueber fachtechnische Angelegenheiten wird derart abgestimmt, daß jede Verbandstation unter ihren, dem Verbande angehörenden Angestellten für jeden zur Abstimmung gelangenden Gegenstand einen Vertreter bestimmt, der eine Stimme abgibt. Die Uebertragung des Stimmrechtes an Angehörige

anderer Verbandsstationen ist bei Abstimmung über fachtechnische Angelegenheiten nicht zulässig. Die Abstimmung geschieht mündlich durch Aufruf, die Dreiviertelmajorität entscheidet. Die Majorität wird nur auf Grund der abgegebenen Stimmen ermittelt.

Rein wissenschaftliche Fragen können nicht Gegenstand einer Abstimmung sein.

Reassumierungsanträge bedürfen der Dreiviertelmehrheit, um in Verhandlung gezogen und um angenommen zu werden.

Dem Vorstande steht das Recht zu, den Hauptversammlungen auch außerhalb des Verbandes stehende Fachleute mit beratender Stimme beizuziehen.

Die Leitung der Hauptversammlung obliegt dem Vorsitzenden des Verbandes, beziehungsweise seinen Stellvertretern. Für die Führung der Versammlung, der Abstimmung und der Beratung gelten die allgemeinen parlamentarischen Gepflogenheiten.

Ueber die Beschlüsse der Hauptversammlung wird ein Protokoll geführt, das von zwei in der Versammlung anwesenden Mitgliedern zu beglaubigen ist.

#### § 11. Außerordentliche Hauptversammlung.

Ueber Beschluß des Vorstandes oder über schriftlichen Antrag eines Fünftels der Mitglieder hat der Vorstand eine außerordentliche Hauptversammlung einzuberufen. Für diese gelten sinngemäß die Bestimmungen des § 10.

#### § 12. Fachkommissionen.

Die Hauptversammlung und der Vorstand können nach Bedarf ständige oder in ihrem Mandat zeitlich und sachlich beschränkte Fachkommissionen mit dem Studium besonderer fachlicher Fragen betrauen. Den Fachkommissionen steht es frei, auch dem Verbande nicht angehörende Fachleute oder Vertreter bestimmter Interessengruppen mit beratender Stimme heranzuziehen. Die Anträge dieser Fachkommissionen bilden die Grundlage für die Beratung des Gegenstandes in der Hauptversammlung oder in dringenden Fällen im Vorstand gegen nachträgliche Genehmigung durch die nächste Hauptversammlung. Alle Beschlüsse fachlicher Art müssen, wenn nicht seitens der Hauptversammlung einstimmig hiervon Abstand genommen wird, zwei Lesungen durchmachen, zwischen welchen



ein Zeitraum von mindestens einem halben Jahr zu liegen hat. Die Anträge der Fachkommissionen sind sofort nach ihrem Einlangen sämtlichen Mitgliedern bekannt zu geben.

### § 13. Der Vorstand.

Der Vorstand, dessen Mitglieder von der Hauptversammlung mit dreijähriger Funktionsdauer gewählt werden (§ 10, Punkt 1), besteht aus dem Vorsitzenden, zwei Stellvertretern, dem Schriftführer, dem Kassier und vier Vorstandsmitgliedern aus der Reihe der Mitglieder. Sie sind nach Ablauf der Funktionsdauer wieder wählbar. Der Vorstand ist berechtigt, sich für jedes innerhalb der Funktionsdauer ausscheidende Mitglied bis zur nächsten Hauptversammlung, bei der die Nachwahlen stattfinden, durch Kooptation zu ergänzen. Dem Vorstand obliegt die Aufnahme der Mitglieder, die Besorgung der laufenden Geschäfte, die Vertretung des Verbandes nach außen, die Vorbereitung und Einberufung der Hauptversammlung, die Verwaltung und Verrechnung der Geldmittel des Verbandes, die Erstattung des Geschäfts- und Kassenberichtes, endlich die Abfassung des Geldvoranschlages und des Arbeitsprogrammes für das nächste Jahr.

Der Vorstand ist beschlußfähig, wenn außer dem Vorsitzenden oder einem seiner Stellvertreter noch vier Mitglieder anwesend sind.

Die Abstimmung erfolgt mit einfacher Stimmenmehrheit; bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende.

### § 14. Rechnungsprüfer.

Die zwei Rechnungsprüfer werden von der ordentlichen Hauptversammlung mit einjähriger Funktionsdauer gewählt. Sie haben der Hauptversammlung alljährlich einen Bericht über das Ergebnis der Rechnungsprüfung zu erstatten.

### § 15. Vertretung des Verbandes nach außen.

Der Verband wird rechtsgiltig durch den Vorsitzenden oder durch einen seiner Stellvertreter vertreten.

Schriftliche Ausfertigungen und Bekanntmachungen des Verbandes nach außen erfordern zur Giltigkeit die Unterschrift des Vorsitzenden unter Gegenzeichnung des Schriftführers.

Für die Kassagebarung sind die Belege vom Kassier und von einem Mitgliede des Vorstandes zu zeichnen.

#### § 16. Schiedsgericht.

Die Mitglieder des Verbandes verpflichten sich, in fachlichen Streitfällen und zur Schlichtung von Streitigkeiten, die sich aus den Vereinsangelegenheiten ergeben, das von der Hauptversammlung gewählte, aus fünf Mitgliedern bestehende Schiedsrichterkollegium anzuerkennen und sich dessen Urteil zu unterwerfen. Handelt es sich um Angelegenheiten, bei deren Beurteilung die Anhörung dem Verbande nicht angehörender Fachleute wünschenswert ist, so hat das Schiedsgericht das Recht, solche mit beratender Stimme zur Urteilsfällung heranzuziehen. Eventuelle Kosten des schiedsgerichtlichen Verfahrens fallen dem unterliegenden Teil zur Last oder werden, wenn ein unterliegender Teil nicht vorhanden sein sollte, nach dem Ermessen des Schiedsgerichtes zwischen den beiden Parteien aufgeteilt.

Die mit dreijähriger Funktionsdauer von der Hauptversammlung gewählten Schiedsrichter und deren Ersatzmänner sind nach dieser Zeit wieder wählbar.

Das Schiedsrichterkollegium wählt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und ist nur bei Anwesenheit von mindestens 5 Mitgliedern oder Ersatzmännern beschlußfähig.

Die Entscheidung des Schiedsrichterkollegiums wird mit einfacher Stimmenmehrheit gefaßt. Eine Berufung dagegen ist unzulässig.

Ist ein Schiedsrichter selbst im Streite verfangen, so tritt der Ersatzmann an seine Stelle.

#### § 17. Satzungsänderungen.

Satzungsänderungen können nur in einer Hauptversammlung und mit Zweidrittelmehrheit beschlossen werden.

#### § 18. Vertretung des Ackerbauministeriums.

Dem k. k. Ackerbauministerium, dessen Zustimmung zu den Satzungen und zu eventuellen Satzungsänderungen stets vor Einholung der vereinspolizeilichen Genehmigung nachzusehen ist, bleibt die Entsendung von Vertretern zu allen Sitzungen des Vorstandes und der Fachkommissionen und zu den Hauptversammlungen vorbehalten. Der Vorstand hat jeweilig

für die rechtzeitige Verständigung der genannten Zentralstelle Sorge zu tragen.

#### § 19. Auflösung des Verbandes.

Die Auflösung des Verbandes kann nur von einer Hauptversammlung mit Dreiviertelmehrheit beschlossen werden, wobei mindestens die Hälfte der ordentlichen Mitglieder persönlich anwesend oder durch gültige Vollmacht vertreten sein muß. Dieser Hauptversammlung steht auch das Recht zu, im Falle der Auflösung des Verbandes über die Verwendung des Vereinsvermögens zu beschließen.

## Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

(V. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

### A. Bakterien.

**Mereshkowsky, S. S., Der Einfluß der Passagen durch graue Ratten (*Mus decumanus*) auf die Virulenz des Bazillus Danysz. (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. I. Abt., Orig. 1912, Bd. 62, S. 3 bis 64.)**

Die sehr ausführliche, mit zahlreichen Tabellen und 5 Textabbildungen erläuterte Abhandlung kommt zu dem Schlusse, daß der Danyszsche Bazillus ohne Frage für die graue Ratte bei Infektion per os pathogen ist (bis 83% Sterblichkeit), daß er sich bei den Passagen durch Ratten ebenso wie andere pathogene Mikroorganismen verhält und wenn seine Virulenz auch bisweilen nach solchen abnimmt, dies ausschließlich auf den Einfluß fremder, in die Organe der infizierten Ratten eindringende Bakterien zurückzuführen ist und daß man sich endlich zur Bewahrung der Virulenz der Passagen bedienen kann, diese Methode aber große Vorsicht erfordert und nicht zuverlässig ist. Fulmek.

**Mereshkowsky, S. S., Die Beeinflussung der Virulenz des Bazillus Danysz durch fortlaufende Ueberimpfungen in Bouillon. (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. I. Abt., Orig. 1912, Bd. 62, S. 64 bis 68.)**

Kulturen, deren Virulenz durch andauernde Ueberimpfung in Bouillon bedeutend abgeschwächt ist (als Ursache wird das Vorhandensein von bis jetzt noch unbekannten, chemischen Substanzen in der Bouillon angenommen), töten Ratten nur nach Verlauf von sehr langer Frist, wobei der Krankheitsprozeß aber die Neigung offenbart, in Genesung überzugehen. Fulmek.

**Mereshkowsky, S. S., Ueber die Anwendung des Trautmannschen Verfahrens zur Virulenzsteigerung des Bazillus Danysz. (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. I. Abt., Orig. 1912, Bd. 62, S. 69 bis 71.)**

Dieses Verfahren (Ueberimpfung auf Taubenblutagar) muß als zur Virulenzsteigerung des genannten Bazillus ungeeignet betrachtet werden. Fulmek.

**Mereshkowsky, S. S., Raticide — Azoa. (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. I. Abt., Orig. 1912, Bd. 62, S. 72 bis 75.)**

Die von der amerikanischen Firma Parke, Davis & Co. unter der Bezeichnung „Raticide“ für England und „Azoa“ für Amerika in den Handel gebrachten Trockenkulturen von Bazillen können nach den angestellten Versuchen nicht als zur Rattenvertilgung geeignet angesehen werden.  
Fulmek.

Peters E., Zur Pathogenität der Tuberkelbazillen bei Mäusen. (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. I. Abt., Orig. 1912, Bd. 62, S. 1 bis 2.)

Verf. stellte fest, daß Typhus bovinus für Mäuse bei intravenöser Einverleibung sich erheblich virulenter erweist als Typhus humanus und schlägt dieses Verhalten als ein weiteres Mittel zur Differentialdiagnose zwischen den beiden Typhusbazillen vor.  
Fulmek.

Anonymus, Aus der Werkstatt der Bodenbakterien. (Der westdeutsche Landwirt 1912, S. 94.)

Eine populäre Darstellung der Bedeutung der Bodenbakterien für die Landwirtschaft.  
Brož.

Hans Albrecht, Ueber die Wirkung des Impfens bei Rotklee. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 32.)

Verf. berichtet über sehr gute Erfolge, die durch Impfungen von Rotklee mit Niträgenkulturen der agrikultur-botanischen Versuchstation in München erzielt worden sind.  
Köck.

## B. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Anonymus, Die Schorfkrankheit der Kartoffel. (Der westdeutsche Landwirt 1912, S. 70.)

Als Bekämpfungsmittel der Schorfbakterien werden empfohlen: Gute Bodenlockerung durch wiederholtes Behacken, Vermeiden übermäßiger Düngung mit Bauschutt, Straßenkehricht, Kloakendung und Fruchtwechsel auf stark befallenen Parzellen.  
Brož.

Anonymus, Die Bekämpfung des Wurzelunkrautes. (Der westdeutsche Landwirt 1912, S. 71.)

Bei der Bekämpfung der Wurzelunkräuter wie Huflattich, Distel, Quecke u. a. ist das Hauptaugenmerk auf die Vernichtung der knospenbildenden Wurzeln und Ausläufer zu richten. Ackerschachtelhalm und kriechender Hahnenfuß können als feuchtigkeitlebende Pflanzen durch Entwässerung, verbunden mit gutem Pflügen und reichlicher Düngung, Sauerampfer, Ackersaudistel und Ackerwinde durch gute Brachbearbeitung und Pflügen beseitigt werden.  
Brož.

Wolf, Some fungous Diseases of the Prickly Pear, *Opuntia Lindheimeri* Engelm. (Annales mycologici, Vol. X, S. 113.)

Verf. beschreibt ausführlich eine Reihe von Krankheiten der *Opuntia Lindheimeri*, so die durch *Gloeosporium lunatum* hervorgerufene Anthraknose. Der die Anthraknose hervorrufoende Pilz hat nach Verf. richtig *Sphaerella opuntiae* E. et E. zu heißen, ferner bespricht er die durch *Perisporium Weightii* hervorgerufene „Blackspot“-krankheit und die durch *Hendersonia opuntiae* verursachte „Sun scald“-krankheit.  
Köck.

Butler, The rusts of wild vines in India. (Annales mycologici, Vol. X, S. 153.)

Verf. bespricht die auf dem wilden Wein in Indien vorkommenden

Rostkrankheiten und beschreibt als neue Art *Chrysomyxa vitis* n. sp. auf den Blättern von *Vitis latifolia* und gibt eine Diagnose der neuen Spezies.  
Köck.

Dietel, Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der Rostpilzgattungen *Kuehneola* und *Phragmidium*. (Annales mycologici, Vol. X, S. 205.)

Die Untersuchungen des Verf. ergaben eine überraschende Uebereinstimmung von *Kuehneola* mit gewissen *Uromyces*arten (*Uromyces chinensis*). Verf. gibt eine Darstellung von dem Werdegang der Rubusroste-entwicklung. Von den *Uromyces*arten auf *Rubus* entwickelte sich einerseits die Gattung *Kuehneola*, anderseits der japanisch-australische Typus der *Rubusphragmidien* und als Seitenzweig hiervon die Gattung *Hamaspora*. Alle hierhergehörigen Formen haben als erste Jahresgeneration eine primäre Uredo. Von dem japanisch australischen Typus entwickelten sich dann einerseits die Arten auf *Potentilla* (als Seitenzweig dieser Entwicklungsreihe die Gattung *Xenodochus*), anderseits entwickelte sich daraus der nordische Typus der *Rubusphragmidien* und als Seitenzweig hiervon die Arten auf *Rosa* und *Geum* und von diesem Seitenzweig wieder *Phragmidium Jonesii*. Alle diese Formen haben als erste Jahresgeneration ein *Caecoma*.  
Kück.

H. und P. Sydow, Einige neue parasitische Pilze aus Rußland. (Annales mycologici, Vol. X, S. 214.)

Angeführt werden: *Ustilago Trebouxii* Syd. nov. sp. auf den Blättern von *Melica ciliata* und *Triticum cristatum*, *Uromyces Ceratocarpi* Syd. nov. sp. auf Blättern, Früchten und Stengeln von *Ceratocarpus arenarius*, *Uromyces Kochiae* Syd. nov. sp. auf Blättern von *Kochia prostrata*; *Puccinia proximella* Syd. nov. sp. auf Blättern von *Chrysanthemum millefoliatum*, *Puccinia Trebouxii* Syd. nov. sp. auf den Blättern von *Melica ciliata*, *Puccinia permixta* Syd. nov. sp. mit den Aecidien auf den Blättern von *Allium decipiens*, *moschatum*, *rotundum*, *sphaerocephalum*, der Uredo- und Teleutosporen auf den Blättern von *Diplachnes serotina* und *Puccinia festucina* Syd. nov. sp. auf den Blättern von *Festuca ovina*. Für alle diese Arten sind die Diagnosen und die Verwandtschaftsverhältnisse zu nahestehenden Formen genau angeführt.  
Köck.

Hiltner, Ueber die Verunkrautung bayerischer Kleefelder durch *Silene dichotoma*. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 35.)

Verf. konstatiert, daß nunmehr auch in Baiern die *Silene dichotoma* in den Kleefeldern immer stärker als lästiges Unkraut auftritt und rät an, diese Pflanzen auszustecken oder wenigstens die Samenreife zu verhindern.  
Köck.

Neger W., Die Ueberwinterung und Bekämpfung des Eichenmehltaues. (Tharander, Forstliches Jahrbuch 1911, 62. Bd., 1. Heft.)

Nach Beobachtungen des Verf. und Lakons überwintert der Eichenmehltau als Mycel in den Knospen der befallenen Pflanzen. 1- bis 2maliges Bespritzen mit Schwefelkalkbrühe in der Verdünnung 1:20 erwies sich als ein wirkungsvolles Bekämpfungsmittel.  
Broß.

### C. Tierische Schädlinge.

Scheidter Fr., Beitrag zur Lebensweise eines Parasiten des Kiefernspinners, des *Meteorus versicolor* Wesm. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, April—Mai, S. 300 bis 315.)

Verf. bringt Angaben über das Ausbohren der Parasiten aus dem Wirtstiere, über die Herstellung des Kokons, Puppenruhe und Ausschlüpfen des Imagos, über Begattung und Eiablage. Außer *Meteorus* wurden vom Verf. folgende Parasiten aus *Dendrolimus pini* gezogen: *Trophocampa nigripes* Grav., *Anomalon circumflexum* und eine Tachinenart als Parasiten 2. Grades: *Hemiteles Schaffneri* Schmkn. und *Mesochorus gemellus* Holmgr. Miestinger.

Nußlin O., Zur Phylogenie und Systematik der einheimischen Hylesinen. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, April—Mai, S. 267 bis 290.)

Auf Grund anatomischer und morphologischer Merkmale wie Ausbildung des Kaumagens, und zwar des sogenannten unpaaren Ansatzes, Beschaffenheit des Mitteldarmes, der Genitalien, Tarsen und Fühler, ebenso biologischer Eigentümlichkeiten (monogame Ehe und Brüten in Längs- oder Quergängen) werden vom Verf. folgende 14 einheimische Gattungen zur Unterfamilie der Hylesinae gestellt: *Hylastes*, *Hylurgops*, *Myelophilus*, *Hylurgus*, *Dendroctonus*, *Hylastinus*; *Hylesinus*, *Pteleobius*, *Kissophagus*, *Xylechinus*, *Phloeotribus*, *Phloeophthorus*, *Phthorophoeus*, *Phloeosinus*. Die 6 ersterwähnten Gattungen werden vom Verf. als ursprüngliche Formen angesprochen, während die übrigen abgeleitete Formen darstellen. Weiters wird diese Unterfamilie in 8 Trieben eingeteilt, deren Charakteristik und gegenseitige Beziehungen vom Verf. ausführlich behandelt werden. Zum Schlusse gibt der Verf. eine analytische Tabelle, die auf Grund obiger Ausführungen zusammengestellt ist. Dem Texte sind 32 Figuren beigegeben. Miestinger.

Nußlin O., Ein Mahnwort im Interesse unserer Wälder. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, April—Mai, S. 291 bis 294.)

Verf. weist darauf hin, daß infolge der abnormen Hitze des Spätsommers 1911, die günstige Lebensbedingungen für die zweiten Generationen und Geschwistergenerationen der Borken-, Rüssel- und Bockkäfer bot, zahlreiche Käfer zum Ausfluge gelangen werden, die an den infolge der Hitze kränkelnden und absterbenden Bäumen günstige Brutstätten finden. Er rät zum Auslegen von Fangbäumen, zur sorgfältigen Beobachtung dieser und des noch stehenden, kränkelnden Holzes, um rechtzeitig die Vernichtung der Schädlinge durchführen zu können. Ueber Art und Weise der Durchführung der Bekämpfungsarbeiten werden die nötigen Daten beigegeben. Miestinger.

Stewart MacDougall, The Pea Moth (*Endopisa nigricana* Sth.). (The Journal of the Board of Agriculture 1912. Vol. XIX, Nr. 1, S. 27 bis 29.)

Verf. gibt eine kurze Beschreibung des Erbsenwicklers (*Endopisa nigricana* Sth.), der Raupe und Lebensweise. Da dieser Schädling häufig mit dem Erbsenkäfer (*Mylabris pisi*) verwechselt wird, stellt Verf. in Form einer Tabelle kurz die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zusammen. Tiefes Umgraben des Bodens im Spätherbst, um die daselbst überwinterten Raupen zu vernichten, Feststampfen des Bodens am Fuße der Pflanze zur Fraßzeit und Sammeln der befallenen Schoten werden als Bekämpfungsmittel angeführt. Miestinger.

Schneider-Orelli, Ueber den Traubenwickler und seine Bekämpfung. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, S. 97 bis 103.)

Die Naturgeschichte der beiden Traubenwickler ist durch 2 Abbildungen (Falter mit Puppen und Fraß an den Traubenblüten) illustriert.

Es wird der gegenwärtige Stand der Traubenwicklerbekämpfung kurz skizziert und hierbei die Nikotinbehandlung und der Mottenfang mittels Lockflüssigkeiten neben der schon länger bekannten Winterbehandlung (Abbürsten) besonders hervorgehoben. Das winterliche „Anhäufeln“ fällt für die schweizerischen Verhältnisse außer Betracht und wird vom Verf. ziemlich skeptisch beurteilt. Fulmek.

Schnelder-Orelli, Bilden borkenkäferkranke Waldbäume eine Gefahr für die benachbarten Obstgärten? (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, S. 106 bis 107.)

Von den Laubwäldern oder von Plätzen, wo Stämme von Waldbäumen gelagert werden, ist eine Borkenkäferinvasion in benachbarte Obstgärten nur möglich, sofern es sich um die holzbrütenden Obstbaum-borkenkäfer (*Xyleborus dispar* und *Xyleborus saxenisi*) handelt; Nadelholzborkenkäfer gehen nicht auf Obstbäume über. Fulmek.

Melfere H. de, Zur Kenntnis von *Hammamelistes betulae* Mordwilko. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie 1912, S. 89 bis 94.)

Feststellung, daß Mordwilkos *Hammamelistes betulae*, eine aleurodifforme Blattlaus auf Birkenlaub, mit der von Tullgren beschriebenen Art nicht identisch ist; Tullgrens Form wird als neue Art, *Hammamelistes Tullgreni* abgesondert. Der Generationszyklus der beiden genannten Formen ist nur unvollständig bekannt. Fulmek.

Rübsaamen Ew. H., Ueber deutsche Gallmücken und Gallen. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie 1912, S. 97 bis 102.)

In der vorliegenden Fortsetzung werden beschrieben und abgebildet: *Isodiplosis involuta* n. sp. aus den Blattwickeln vom Rebenstécher und *Mycodiplosis poriae* Rübs. aus den Poren von *Poria Vaillantii*. Fulmek.

Schwartz M., Blattläuse. (Flugbl. 51 der kais. biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, März 1912.)

Nach einer allgemeinen Uebersicht über die eigenartige Naturgeschichte der Blattläuse werden die an Getreide, Gemüse, Hackfrüchten und Handelsgewächsen, an Obstbäumen, an Beerenstäuchern und an Zierpflanzen häufigsten Blattlausarten mit kurzer Charakteristik aufgezählt und schließlich als Bekämpfungsmittel Spritzflüssigkeiten (Seifenlösung, ohne oder mit Zusatz von Spiritus, Lysol, Tabakextrakt, Quassia oder Petroleum), staubförmige Mittel (Insektenpulver, Tabakstaub) und Räucherungen mit Insektenpulver, Tabakstaub oder Tabakextrakt angegeben. Zur Säuberung des befallenen Gemüses in der Küche ist lauwarmes, mit etwas Essig und Salz versetztes Wasser zu benutzen. Fulmek.

Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Das Weinblatt. Weinbau- u. Kellerwirtschaft 1912, Nr. 7, S. 27.)

Die oberpolizeiliche Vorschrift in der Pfalz zur Bekämpfung des genannten Weinbergschädlings wurde zum Rahmengesetz abgeändert. Die vorgeschriebene Winterbekämpfung wird als das zurzeit beste und billigste Abwehrverfahren hingestellt und hierfür werden Zahlenbelege aus der Statistik der Weinernte des Jahres 1911 erbracht. Fulmek.

Sturm und Zimmermann, Ueber die Verwendung der Abrechtschen Lichtfalle bei Baumwollschädlingen und Stechmücken. (Der Pflanze 1912, S. 61 bis 65.)

Der hauptsächlich durch die ultravioletten Strahlen zweier Quecksilberquarzlampen wirkende Apparat, bei welchem die angelockten Motten



durch den Luftwirbel eines maschinell angetriebenen Schraubenfächers in einen trommelförmigen Behälter aus Tuch oder Drahtgewebe hineingezogen werden, wurde (nach den günstigen Fangergebnissen von Weinbergsschädlingen und Stechmücken in der Rheinpfalz) nunmehr auch in Deutsch-Ostafrika (Mombo und Gomba) ausprobiert und auch hier als geeignet zur Vernichtung verschiedener Baumwollschädlinge und Stechmücken befunden. Neben den Faltern des roten Kapselwurmes (*Gelechia gossypiella*), des Stengelspitzenbohrers (*Earias insulana*) und des Blattrollers (*Synchera multiunaealis*) wurden auch zahlreiche Zikaden, die zu der Kräuselkrankheit im kausalen Zusammenhang stehen, in dem Fänger konstatiert. Es ist auch eine kurze Uebersicht aller gefangenen Insekten angeführt.

Fulmek.

Schoepf, Insektengefahren im Jahre 1912. (Wochenbl. d. landw. Versuchsstationen i. Bayern 1912, S. 163 u. 164.)

Es wird auf das besonders schädliche Auftreten von Borkenkäfern nach abnorm trockenen Sommern an Waldbäumen aufmerksam gemacht und empfohlen, beizeiten die bekannten vorbeugenden Maßnahmen zu treffen.

Fulmek.

### D. Nichtparasitäre Krankheiten.

Weinkauff, Sommerhochwasser am Rhein im Jahre 1910. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, S. 294.)

Verf. erklärt die im Sommer 1910 beobachteten Hochwasserschäden auf die Weise, daß er annimmt, daß in dem stehenden Wasser die oberen Schichten derart erwärmt wurden, daß hierdurch das Kambium zum Absterben gebracht wurde, hauptsächlich bei Bäumen mit glatten Rinden, die relativ gute Wärmeleiter sind. Verf. lehnt die Erklärung, wonach Sauerstoffmangel die Ursache der Schäden wäre, strikte ab, mit der Begründung, daß ein solcher in der Natur fast nie in dem Grade vorhanden sei.

Köck.

Tubeuf, Waldschaden durch Sommerhochwasser. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, S. 296.)

Der Aufsatz ist eine Entgegnung auf vorstehend besprochenen Aufsatz Weinkauffs. Tubeuf steht gerade auf dem gegenteiligen Standpunkt.

Köck.

### E. Pflanzenschutzmittel.

Hiltner, Ueber die Beizung des Sommergetreides. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 23.)

Verf. rät in diesem Frühjahr mit der Beizung (speziell mit den Kupfervitriolbeizmitteln) sehr vorsichtig zu sein, da die Trockenheit des Jahres 1911 eine ungenügende Ausbildung der Schale der Körner zur Folge hatte und daher leicht Keimkraftschädigungen zu erwarten wären. Zur Beize von Hafer gegen Flugbrand, von Gerste gegen Hartbrand und von Weizen gegen Steinbrand empfiehlt Hiltner für dieses Frühjahr eine 0.1%ige Formaldehydbeize. Zur Beizung von Roggen empfiehlt Hiltner Sublimatbeize. Vor Heißwasserbehandlung warnt Verf. für dieses Jahr.

Köck.

Hiltner, Bericht über einen Beizversuch mit brandigen und gleichzeitig von Fusarium befallenen Winterweizen. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 26.)

Erprobt wurden 1. eine 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ige Lösung von Sublimat, ferner Lösungen, die je 0.1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Sublimat und Formalin (Sublimoform) und eine solche, die außer 0.1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Sublimat noch 0.5<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Kupfervitriol enthielt (je 200 cm<sup>3</sup> dieser Lösungen auf 1 kg Weizen), 2. 0.5<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ige Kupfervitriollösung, 3. 0.1<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ige Formaldehydlösung (alte und neue Methode), 4. Floriasaatschutz, 5. Corbin, 6. Cuprocorbin. Die Resultate ergeben sich aus nachstehender Tabelle:

Beizversuche mit Winterweizen.

	Gesunde Aehren	Vom Stein- brand befallene Aehren	Vom Flug- brand befallene Aehren	Summe der Aehren	Gewicht der geernteten Körner in kg
1. Unbehandelt . . . . .	2680	142	2	2824	10.6
2. Mit Brand infiziert . . . . .	2280	400	2	2682	9.8
3. „ Sublimat gebeizt . . . . .	3300	10	16	3326	12.0
4. „ Sublimoform gebeizt . . . . .	3397	2	9	3408	11.3
5. „ Sublimat und Kupfervitriol gebeizt . . . . .	3190	0	10	3200	12.2
6. „ Kupfervitriol gebeizt . . . . .	3346	25	12	3383	11.6
7. „ Formalin (alte Methode) geb. . . . .	2700	12	1	2713	10.7
8. „ Formalin (neue Methode) geb. . . . .	2355	7	9	2371	10.4
9. „ Floriasaatschutz gebeizt . . . . .	2386	8	3	2397	9.8
10. „ Corbin gebeizt . . . . .	2690	8	3	2701	11.5
11. „ Cuprocorbin gebeizt . . . . .	2269	0	6	2275	9.3

Köck.

Rauchspritze zur Vertilgung der Mäuse. (Schweiz. landw. Zeitschr. 1912, S. 353.)

„Radikal 2“ ist eine vereinfachte Handpumpe (Abbildung) zum Eintreiben von Schwefeldämpfen in die Mausgänge; der Apparat kostet 15 Fr. Fulmek.

Wahl, C. von, Die Schwefelkalk- oder kalifornische Brühe. (Bad. landw. Wochenblatt 1912, S. 431.)

Ausführliche Angaben über die Herstellung des genannten Pflanzenschutzmittels, sowie über die bisher mit demselben gemachten Erfahrungen. Es werden auch die Vorteile und Nachteile (schädliche Wirkung auf die Kupferspritzen und der hohe Preis der fertig käuflichen Fabrikate) der Schwefelkalkbrühe hervorgehoben und weitere ausgedehnte Versuche empfohlen. Von den bei der Sommerbehandlung bereits bewährten Mitteln, wie z. B. der Kupferkalkbrühe sogleich abzugehen, ist jedoch einstweilen nicht empfehlenswert. Fulmek.

Stehl G., Der Goldafter. (Kosmos 1912, Nr. 2, S. 77 bis 79.)

Abbildung und Beschreibung des Schädling. Die Raupenfackel zur Vernichtung der „großen Raupennester“ sollte nur in beschränktem Maße zur Anwendung kommen und es sollte das Zerdrücken und Abschneiden der Raupennester mit der Hand bei der Obstpflücke vorgezogen werden; dabei etwa übersehene Nester sollten aber bis Februar oder März am Baum belassen werden, da sie über Winter für Meisen und andere Insektenfresser ein beehrtes Futter sind. Fulmek.

Zum Kampf gegen den Heu- und Sauerwurm mit Nikotinbrühe im Frühjahr 1912. (Das Weinblatt. Weinbau und Kellervirtschaft 1912, S. 23.)

In einem Vortrage bespricht Prof. Meißner die Wirkung und Anwendungsweise der Nikotinbrühe ( $1\frac{1}{2}\%$ ig). Pro Morgen sind zirka 400 l Spritzflüssigkeit und ein Zeitaufwand von 3 Tagen zu rechnen; die beste Zeit zur Bespritzung ist Ende Mai bis Anfang Juni, wenn der Mottenflug vorbei ist und die Eier abgelegt sind. Fulmek.

Léonard F., Sur la pratique des traitements insecticides contre l'Eudemis et la Cochylys. (Bull. de la Soc. d'Etudes et de Vulgarisat. de la Zool. agric. 1912, p. 20—28.)

Als Mittel gegen die Schäden der beiden Traubenwickler werden empfohlen: die Reben in möglichst großem Abstand voneinander zu pflanzen, auf langes Holz zu schneiden, um den Traubenbehang mehr zu verteilen, Entrinden im Winter, Fanggefäße zum Mottenfang, 1 bis 2 Insektizidbespritzungen ( $1\frac{3}{4}\%$  bis  $1\frac{5}{8}\%$  Nikotin mit Kupferkalkbrühe oder mit  $1\%$  bis  $2\%$  Seife) nach vorangegangener Entblätterung, Ausgeizen der Nachtriebe. Von Vorteil beim Bespritzen ist ein Zerstäuber mit hohem Druck und Absperrhahn. Fulmek.

Scherpe R., Die Kupferkalkbrühe, ihre Bereitung und Verwendung und andere kupferhaltige Pflanzenschutzmittel. (Deutsche landw. Presse 1912, S. 365.)

Eine ausführliche, faßlich gehaltene Beschreibung der kupferhaltigen Pflanzenschutzmittel: Kupferkalk-, Kupfersodabrühe, Cucasa, Tenax und essigsames Kupfer. Brož.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Friok, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Postkule).

**Eine botanische Tropenreise. Indo-malayische Vegetationsbilder und Reiseskizzen.** Von Prof. Dr. G. Haberlandt. Zweite Auflage. Mit 48 Abbildungen im Text, 9 Tafeln in Autotypie und 3 Aquarellen. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Preis geheftet M. 11.60, gebunden M. 12.85.

Haberlandt unternahm im Herbst des Jahres 1891 eine Studienreise nach der Tropenzone, vornehmlich zu dem Zwecke, die Entwicklung der Pflanzenwelt unter gleichmäßigen Bedingungen, wie sie eben nur das Tropenklima zu bieten vermag, zu studieren. „Die ausnahmslose einseitige Anpassung an die lange Winterruhe hat allen Pflanzen unserer einheimischen Flora ihren Stempel aufgedrückt. Wir vergessen dies häufig, weil wir von Jugend auf daran gewöhnt sind. Und aus demselben Grunde sind wir nicht selten geneigt, aus verschiedenen anderen Anpassungen, die nur mit den Besonderheiten des europäischen Klimas zusammenhängen, allgemeine und weittragende Folgerungen abzuleiten. In jenen Ländern der Tropenzone dagegen, wo infolge eines gleichmäßig feuchtwarmen Klimas die äußeren Bedingungen des Wachstums und der Ernährung das ganze Jahr hindurch ununterbrochen günstig sind, da kann sich die Pflanzenwelt mit einer Freiheit entwickeln und ausgestalten, die unserer heimischen Flora zum großen Teil versagt ist. Hier können sich alle pflanzlichen Lebensvorgänge mit größerer Vollkommenheit, in typischer Weise abspielen; die Anpassungen an äußere Verhältnisse, so mannigfaltig sie sind, verschleiern in viel geringerem Grade die inneren Gestaltungstriebe. So wird die typische Tropenpflanze zum Maßstabe für die Beurteilung der Gewächse anderer Zonen; von ihren Lebensvorgängen haben wir auszugehen, wenn wir die Phänomene, welche die Pflanzen unserer europäischen Heimat zeigen, in ihrem Zusammenhange richtig verstehen und abschätzen wollen.“

Mit diesen Worten kennzeichnet Haberlandt den Zweck und die Aufgabe seiner Reise, die ihn zunächst nach dem großen botanischen Tropengarten der holländischen Regierung zu Buitenzorg auf Java führte. Von hier wurden dann Ausflüge in die Mangrovewaldungen der Insel Pulu Obin bei Singapore, auf Koralleninseln, in den Dschungel, den Urwald von Tjibodas etc. unternommen, worauf Haberlandt über Westjava, Ceylon und Aegypten nach siebenmonatlicher Abwesenheit wieder heimkehrte.

Seine Wahrnehmungen und Beobachtungen hat Haberlandt in dem nun schon in zweiter Auflage vorliegendem Werke niedergelegt. Sie sind ausnahmslos ebenso treffend, wie lehrreich und besitzen für Botaniker und Physiologen das gleiche weitgehende Interesse. Was das Buch aber ganz besonders anziehend macht und ihm den Stempel besonderer Eigenart verleiht, ist die formvollendete Art der Darstellung. Ein wissenschaftliches Werk in solch fließender, fesselnder Sprache ist wohl eine Seltenheit und sie macht das Buch nicht nur für den Fachmann, sondern für den Naturfreund überhaupt zu einer ebenso anziehenden, wie anmutigen Lektüre. Daß Haberlandt sich nicht bloß auf die Behandlung seiner Aufgabe

beschränkt, sondern auch seine Reise, das Tierleben, das Leben des javanischen Volkes etc. schildert, höchst interessante Angaben über das Tropenklima einschaltet, ist fast selbstverständlich, denn das Auge eines Naturforschers ist auch für andere Dinge, als sie sein engeres Arbeitsgebiet bringt, geschärft. Aber gerade dies macht, zusammen mit allen anderen Vorzügen, das Buch so anziehend und lesenswert. Wer es aus der Hand legt, wird gewiß aufs neue bestätigen, mit wie großem Rechte man die Botanik die „scientia amabilis“ nannte. Bersch.

**Die Radioaktivität.** Von Mme. P. Curie, Professor an der Faculté des sciences zu Paris. Autorisierte deutsche Ausgabe. 2 Bde. Mit 1 Porträt, 7 Tafeln und zirka 200 Figuren im Text. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1912. Preis broschiert Mark 28.—, gebunden Mark 30.—.

Das große zweibändige Handbuch „Die Radioaktivität“ von Mme. P. Curie liegt nunmehr in deutscher Uebersetzung fertig und abgeschlossen vor.

Schon nach Erscheinen der ersten Lieferung brachten so erstklassige Fachblätter, wie die „Chemiker-Zeitung“ und die „Zeitschrift für angewandte Chemie“ Abdrücke aus dem Werke und betonten neben vielen anderen Fachzeitschriften einmütig, daß es sich hier um eine Publikation von hoher wissenschaftlicher Bedeutung handle, deren Vollendung mit Spannung entgegengesehen werden müsse.

Bei einem Handbuch der Radioaktivität aus so berufener Feder konnte man diese Aufnahme allerdings voraussehen. Denn Mme. Curies Name ist nicht minder als der ihres verstorbenen Gatten, dessen Porträt in pietätvoller Weise dem ersten Bande beigegeben wurde, mit der Radiumforschung unlösbar verbunden; es knüpfen sich an ihn bahnbrechende Resultate.

Nicht unerwähnt möge bleiben, daß Mme. Curie nur für die deutsche Ausgabe noch einen Nachtrag verfaßt hat, der dem zweiten Bande angefügt ist und die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Radioaktivität nebst der jüngsten Literatur berücksichtigt. Es werden also auch solche Interessenten gut tun, die deutsche Ausgabe anzuschaffen, welche die französische Ausgabe schon besitzen.

Die Kritiken der Fachpresse haben das Werk während seines Entstehens begleitet und zum Ausdruck gebracht, daß die Erwartungen, die ihm entgegengebracht wurden, in vollstem Maße gerechtfertigt worden sind. So darf denn ohne Uebertreibung gesagt werden, daß es sich hier um ein Werk handelt, welches jeder Physiker und Chemiker, wenn nicht überhaupt jeder Naturwissenschaftler anschaffen muß. Bersch.

**Die Erste Internationale Jagd Ausstellung Wien 1910.** Ein monumentales Gedenkbuch. Wien 1912, Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhändler. Preis in Kunsteinband gebunden K 120.—.

Die Erste Internationale Jagd Ausstellung, die 1910 zu Wien stattfand, lebt gewiß noch in der Erinnerung aller, die sie besuchten. Der Riesenraum der Rotunde und die zahlreichen, prächtigen, im angrenzenden Parke errichteten Bauten enthielten eine so vollständige Darstellung der Jagd in ihrem ganzen Umfange, wie sie noch nie vorher zu schauen war. Doch nicht nur Wald und Wild, Jäger und Jagdgerät gelangten zur Darstellung, die ganze Ausstellung war eine künstlerische Schöpfung allerersten Ranges, die auch den fesseln mußte, der nicht Jäger aus Beruf oder Neigung war. Aus allen Weltteilen, aus aller Herren Länder waren die Ausstellungsobjekte, deren Zahl wohl viele Hunderttausende betrug, zusammengetragen worden — und sie vereinigten sich in dem glänzenden Rahmen zu einem herrlichen Bilde, das ebenso von der hohen wirtschaftlichen Bedeutung

der Jagd, wie von ihrer Vielseitigkeit und ihrem Zusammenhange mit Naturforschung und Freude am Naturbetrachten Zeugnis gab. Ein naturgeschichtliches und kunstgeschichtliches Museum von ungeahnter Reichhaltigkeit war die Erste Internationale Jagd Ausstellung, das sich leider wieder in seine Bestandteile auflösen und in Trümmer fallen mußte als sie ihre Pforten schloß.

Wohl sind die Festesklänge verrauscht und die Hallen zerstört und vielleicht nie wieder wird sich Gelegenheit geben, Wild und Wald, Kunst und Natur zu solch einer prächtigen Sinfonie vereint zu sehen, wie es hier der Fall war. Und doch ist der ganze Zauber dieser eigenartigen Exposition erhalten geblieben — dank dem tatkräftigen Eingreifen des k. u. k. Hofbuchhändlers Wilhelm Frick, der es unternahm, sie, unterstützt von hervorragenden Mitarbeitern, besonders Herrn Ministerialrat Prof. Wang und Forstrat Dr. Stengel, in Wort und Bild festzuhalten. Mit Recht nennt sich das eben vollendete Prachtwerk ein monumentales Gedenkbuch, denn es ist der Ausstellung würdig und gleichzeitig ein glänzendes Zeugnis für das Können unserer Künstler und jener kunstgewerblichen Anstalten, die an seinem Zustandekommen beteiligt waren.

Auf rund dreieinhalbhundert Großquartseiten lebt die Ausstellung wieder vor uns auf. Das Werk führt uns durch ihre Hallen und Pavillons, behandelt die wirtschaftliche Bedeutung der Jagd, ihre Entwicklung von den ersten primitiven Anfängen bis zu unseren Tagen, die engen Beziehungen zwischen Jagd und Land- und Forstwirtschaft, zeigt die Entwicklung der Waffen des Jägers, den Einfluß von Hege und Pflege auf die Ausbildung der Jagdtrophäen — kurz und gut, der Jäger und der Jagdfreund wird kein ihn irgendwie interessierendes Thema vermissen und alles, was er gelegentlich der Jagd Ausstellung geschaut, hier wieder zu einem glänzenden Gesamtbilde vereint finden. Dadurch wächst das Werk weit über seinen Anlaß hinaus: es ist keine bloße Wiedergabe der Jagd Ausstellung, sondern ein monumentales Prachtwerk über das gesamte Gebiet der Jagd, das auch als solches dauernden Wert und bleibende Bedeutung besitzt.

Ganz besonders muß jedoch die künstlerische Ausstattung des Werkes hervorgehoben werden. 41 Vollbilder in Kupferdruck — das erste eine Reproduktion des von Pochwalski für das österreichische Reichshaus der Jagd Ausstellung geschaffene Gemälde Sr. Majestät Kaiser Franz Joseph I., die anderen Wiedergaben der bedeutendsten Ausstellungsbauten und Objekte — zieren das Werk, ebenso viele hunderte in den Text eingestreute Abbildungen, die keinen einzigen der wichtigen und hervorragenden Ausstellungsgegenstände vermissen lassen. So führt das Prachtwerk in Wort und Bild die Ausstellung wieder vor unser Auge und wird auch in kommenden Tagen noch beredtes Zeugnis davon ablegen, welch hohe Stufe der Entwicklung die Jagd nach jeder Richtung erlangt hat.

Zum Unterschiede von anderen Ausstellungen hat die Erste Internationale Jagd Ausstellung zu Wien 1910 mit einem Reingewinne von mehr als einer halben Million Kronen abgeschlossen, der wohlthätigen Zwecken zugeführt wurde. Diesem schönen Erfolge und ihrem Gelingen überhaupt reiht sich das Werk würdig an. Se. Majestät der Kaiser hat die Widmung des Werkes entgegengenommen — dies ist wohl der beste Beweis für seine Vortrefflichkeit. Jägern und Jagdfreunden wird es ungezählte Stunden des Genusses bereiten, dem Verlag und unserem Buchhandel gereicht es zur Ehre und Zier!

Bersch.

**Leitfaden für den Waldbau.** Von W. Weise, königl. preuß. Oberforstmeister, Forstakademiedirektor a. D. 4. Auflage. Verlag von Julius Springer. Berlin 1911. Preis gebunden M. 4.—.

Die 4. Auflage des Leitfadens für den Waldbau schließt sich würdig den früheren Auflagen an. Was soll man über ein Buch noch viel schreiben, wenn es bereits die 4. Auflage erlebt hat? Dies spricht allein schon dafür, daß man in dem vorliegenden Büchlein einen wertvollen Behelf für den

Waldbau besitzt. Wie der Verf. in dem Vorwort zur 1. Auflage selbst sagt, soll dies Buch kein Lehrbuch, sondern nur ein kleines Nachschlagewerk sein, um schnell Dinge, die dem Gedächtnis entfallen sind, wiederzufinden. Das Buch, welches nicht nur den Studierenden gute Dienste leisten wird, dürfte auch für den Praktiker ein nicht zu verachtendes Nachschlagewerkchen bilden. Aus dem Inhalt sei nur angefügt, daß der 1. Abschnitt des I. Kapitels sich mit der Lehre von den reinen und gemischten Beständen befaßt, der 2. Abschnitt die Bestandesgründung und der 3. Abschnitt die Bestandespflege in ausführlicher Weise behandelt. Im 4. Abschnitt finden wir die Betriebsarten übersichtlich geordnet und dargestellt. Das II. Kapitel handelt von den physikalischen Eigenschaften des Bodens in ihren waldbaulichen Forderungen und Rückwirkungen. Daran schließt sich die Besprechung der Bodenarten bezüglich ihrer Eigenschaften, waldbaulichen Forderungen und Rückwirkungen. Den Abschluß dieses Kapitels bildet die Besprechung des Einflusses der Luft und des Klimas mit Rücksicht auf den Waldbau. Das III. Kapitel befaßt sich mit dem speziellen Waldbau, indem es die einzelnen Laub- und Nadelhölzer, deren Kultur und Wert einzeln bespricht. Wie schon aus dieser knappen Inhaltsangabe ersichtlich ist, enthält dies Buch eine Menge des Wissenswerten und wird nicht nur dem Studierenden, sondern auch dem Praktiker sehr nützliche Dienste leisten. Bretschneider.

Das Leben in seinem physikalisch-chemischen Zusammenhang. Von Dr. Stephan Leduc, Professor an der medizinischen Hochschule in Nantes. Mit zahlreichen Zusätzen des Verfassers. Uebersetzt von Dr. Alfred Gradenwitz. Verlag Lüdwig Hofstetter. Halle a. S. 1912. M. 5.—.

Der Verf. führt als charakteristische Eigenschaft aller Lebewesen die Tatsache an, daß sie Energie- und Stoffumformer sind. Dies ist aber auch der einzige Unterschied gegenüber der unbelebten Substanz, denn die Baustoffe beider sind die gleichen. Umformungen von Energie und Stoff vollzieht sich nach chemischen und physikalischen Gesetzen, die Leduc vom Standpunkte des Biologen betrachtet. Er bespricht die Natur der Lösungen, die bei jedem biologischen Prozesse vorhanden sein müssen und die Dissoziationstheorie, die Natur der Kolloide, die Vorgänge bei der Diffusion und der Osmose; besonders die osmotischen Vorgänge und der osmotische Druck spielen bei allen Lebensäußerungen eine hervorragende Rolle.

Wie sehr osmotische Vorgänge, wenn sie sich ungestört und regelmäßig abspielen, auch zur Entstehung regelmäßiger Gebilde führen können und müssen, zeigt er an einer Reihe von Beispielen. Durch Einleitung osmotischer Vorgänge in Gelatine, z. B. dadurch, daß man sie mit einer geringen Menge salzylsaurem Natrium mengt, auf einer Glasplatte erstarren läßt und dann Tröpfchen von Eisensulfat aufträgt, die nun durch Diffusion eindringen, erhält man regelmäßige Gebilde, die sich beliebig variieren lassen. Auch durch Einlegen von kleinen Stückchen geschmolzenem Chlorcalcium in gesättigte Lösungen von Kaliumkarbonat, Kaliumphosphat und Natriumsulfat erhält man interessante Gebilde, die Leduc als „künstliche Zellen“ bezeichnet.

Auf diesem und ähnlichem Wege erhielt Leduc — immer durch osmotische Vorgänge — verschieden geformte Gebilde, die bald Polypen, bald Pilzen, Muscheln, Blättern etc. gleichen oder in der Nährflüssigkeit frei umherschweben, befindet sich das Präparat zeitweise zwischen verschiedenen konzentrierten Flüssigkeitsschichten, so entstehen auch flossenförmige Ansätze. „Synthetische Biologie“ nennt Leduc diese von ihm inaugurierte Wissenschaft und er glaubt dadurch den Beweis erbracht zu haben, daß bestimmte, immer vorhandene und zur Geltung gelangende Kräfte für das Auftreten bestimmter Formen unter den Lebewesen maßgebend waren. Dies wird wohl zutreffen, doch erinnert Leducs „synthetische Biologie“

etwas an die Gepflogenheit, gewisse Gebilde in Tropfsteingrotten als „Eule“, „Adlersflügel“, „Ente“ etc. zu bezeichnen. Oder sollten wir darin synthetisch-biologische Versuche der Natur zu erblicken haben?

Wir sind weit entfernt, Leducs Buch nicht ernst zu nehmen oder seine Bedeutung herabmindern zu wollen. Es ist eine ebenso interessante wie originelle und gründliche Studie, die über viele Fragen zum Nachdenken anregt, zusammenfassend die an der Entstehung der organisierten Welt mitwirkenden — uns heute bekannten — Kräfte erörtert und wohl auch manchen Ausblick in bisher noch unerforschte Gebiete gestattet. Daß chemische und physikalische Kräfte schließlich und endlich die Ursache alles Geschehens sind — wer zweifelt heute noch daran? Doch aus osmotischen Gebilden auf die Lebenserscheinungen und die Urzeugung schließen zu wollen wäre wohl gleichbedeutend mit dem Unternehmen, den Homunkulus zu erzeugen, indem man möglichst getreu menschliche Wohnstätten nachbildet. „Müset im Naturbetrachten immer eins und alles achten . . .“ sagt Goethe — und eine „synthetische Biologie“ — eine Wissenschaft, der noch die größten Entdeckungen bevorstehen — wird sich nicht bloß mit den Baumaterialien und den beim Baue wirkenden Kräften beschäftigen dürfen. Aber als Vorstufe ist auch deren Kenntnis unerlässlich — und in diesem Sinne ist wohl Leducs hochinteressantes Buch geschrieben.

Bersch.

---

## Personalnachricht.

Dr. Ignaz Greisenegger, Assistent an der landw.-chem. Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt in Bregenz, wurde zum Professor an der höheren Forstlehranstalt in Reichstadt i. B. ernannt; Dienstantritt am 1. Oktober 1912.

---



## Ist das Kalium an dem Auf- und Abbau der Kohlenhydrate bei höheren Pflanzen beteiligt?

Von Julius Stoklasa, Prag.

(Vorläufige Mitteilung.)

In der neuesten Zeit tritt die Frage immer mehr in den Vordergrund, inwieweit das Kaliion bei der Kohlehydratsynthese in der chlorophyllhaltigen Zelle eine Rolle spielt. Der Mechanismus der Assimilation der Kohlensäure in den grünen Pflanzen, welcher eine fundamentale Bedeutung für den Energiehaushalt der Natur hat, wurde durch meine letzten Arbeiten<sup>1)</sup> „Photochemische Synthese der Kohlehydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Anwesenheit von Kaliumhydroxyd, in Abwesenheit von Chlorophyll“ teilweise aufgeklärt. Dort wurde von mir darauf hingewiesen, daß dem Kali bei der Synthese dieser hochwichtigen Zellbausteine eine bedeutungsvolle Funktion zugewiesen ist.

Ich will durch diese meine Abhandlung auf Grund meiner langjährigen Forschungen nur einen Beitrag zur endgiltigen Lösung dieser noch immer offenen Frage liefern.

Beleuchten wir nun vorerst die Anschauungen Pfeffers<sup>2)</sup>, die er über die physiologische Funktion des Kaliums im Pflanzenorganismus vertritt. Dieser Forscher äußert sich in seiner Pflanzenphysiologie in folgender Weise:

---

<sup>1)</sup> Julius Stoklasa und W. Zdobnický: Photochemische Synthese der Kohlehydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Anwesenheit von Kaliumhydroxyd, in Abwesenheit von Chlorophyll. Sitzungsberichte d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXIX, Abt. II b, 1910; siehe auch Biochemische Zeitschrift, Bd. XXX, 6. Heft, 1911 und Ueber die photochemische Synthese der Kohlehydrate unter Einwirkung der ultravioletten Strahlen, Biochemische Zeitschrift. XXXXI. Bd., 5. Heft, 1912.

<sup>2)</sup> W. Pfeffer: Pflanzenphysiologie. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, I. Bd. 1897, II. Bd. 1904.

„Vermutlich ist das Kalium in irgendeiner Verbindung am Aufbau des Protoplasten mitbeteiligt. Jedenfalls ist Kalium analog wie Stickstoff, Phosphor und auch Magnesium verhältnismäßig reichlich in jugendlichen Organen und ferner im Verband mit ruhenden und wandernden Reservestoffen zu finden. Wohl möglich, daß das Kalium auch innigere Beziehungen zu den Kohlehydraten unterhält, ohne daß sich darüber etwas Bestimmtes sagen läßt. Denn, wenn bei Mangel von Kalium die Stärke aus den beleuchteten Blättern schwindet, so kann dieses eine der vielen Folgen des herbeigeführten pathologischen Zustandes sein. Es ist auch nicht wahrscheinlich, daß für die Erhaltung des Turgors im Urmeristem gerade Kaliumsalze unentbehrlich sind.“

Nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen vieler Forscher läßt sich nicht mehr leugnen, daß dem Kali bei der Zuckerbildung eine wichtige Rolle zukommt. Ich verweise hier auf die schönen Experimente von H. Hellriegel<sup>1)</sup>, H. Wilfarth und G. Wimmer<sup>2)</sup>, welche sie schon vor Jahren über die Wirkung des Kaliums auf das Pflanzenleben ausgeführt haben. Diese Autoren beobachteten, daß die Wirkung des Kalis bei der Zuckerrübe auffallender ist, als bei allen anderen Pflanzen, denn sie fanden, daß bei Anwesenheit von Kali im Nährmedium nur 20% Zucker in der frischen Rübe produziert wurden. Ebenso verhält es sich bei der Wirkung des Kalis auf den Trockensubstanzgehalt der Rübe. Ohne Kali haben die Rüben 10% bei geringer Zugabe von Kali 14% und bei Volldüngung 23% Trockensubstanz in der frischen Rübe. Wenn die Rübe ohne oder mit sehr wenig Kali ernährt wird, so bildet sich also eine kleine, wasserreiche und sehr zuckerarme Rübe, in welcher sich der Zucker nicht einmal durch Polarisation bestimmen läßt. In diesem Falle ist dann die Rübe krank und zum Teil zersetzt. Die vorerwähnten Forscher fanden weiter, daß die Zuckerbildung

1) H. Hellriegel und H. Wilfarth: Vegetationsversuche über den Kalibedarf einiger Pflanzen, angestellt an der landwirtschaftlichen Versuchsstation Bornburg 1898.

2) H. Wilfarth und G. Wimmer: Die Wirkung des Kaliums auf das Pflanzenleben nach Vegetationsversuchen mit Kartoffeln, Tabak, Buchweizen, Senf, Zichorien und Hafer. Berlin 1902.

G. Wimmer: Nach welchen Gesetzen erfolgt die Kaliumaufnahme der Pflanzen aus dem Boden? Berlin. 1908.

in einem gewissen Zusammenhange mit der Kaligabe steht, in der das aufgenommene Kali zu dem in der Rübe gebildeten Zucker im Verhältnis gesetzt ist. 1 g von der ganzen Pflanze aufgenommenes Kali entspricht bei der Volldüngung 25 g Zucker, bei der geringeren Kalidüngung 23 g, also fast eben so viel; bei den Rüben ohne Kali allerdings nur 8 g Zucker. Ich führe hier aus den Resultaten unserer Versuche bezüglich der physiologischen Bedeutung des Kalis im Organismus der höheren Pflanzen nur die Ergebnisse einiger Experimente mit Zuckerrübe an.

Um das ganze Wachstum der Zuckerrübe bei Anwesenheit aller Nährstoffe im Nährmedium mit Ausnahme von Kali verfolgen zu können, führten wir einige Vegetationsversuche aus. Hierzu verwendeten wir Elbesand, welcher in 10%iger Salzsäure ausgekocht und mit Leitungswasser so lange ausgewaschen wurde, bis im Waschwasser keine Chlorreaktion mehr zu konstatieren war. Der Torf wurde mit verdünnter Salzsäure 14 Tage lang digeriert und dann ebenfalls mit Wasser so lange ausgewaschen, bis im Waschwasser keine Chlorreaktion wahrzunehmen war. Die Mischungen Sand mit Torf wurden in folgender Weise vorgenommen:

Es wurden 80% des ausgewaschenen Sandes mit 20% des ausgewaschenen Torfes gut untereinander vermengt und mit diesem Gemisch die Vegetationsgefäße gefüllt. Jedes Gefäß erhielt 18 kg. 20 Vegetationsgefäße wurden in 3 Gruppen geteilt, wovon auf die 1. Gruppe 8 Stück entfielen, welche nicht gedüngt wurden. Diese Rübenpflanzen waren nur auf diejenigen Nährstoffe angewiesen, welche sich in der Chlorwasserstoffsäure nicht gelöst haben (siehe Tabelle I).

Die 2. Gruppe enthielt 6 Vegetationsgefäße. Diese wurden mit allen Nährstoffen nur nicht mit Kali gedüngt, und zwar erhielt jedes Vegetationsgefäß 1.6 g Stickstoff in Form von Natriumnitrat, 0.8 g Phosphorsäureanhydrid in Form von Monocalciumphosphat, 1 g Magnesiumsulfat, 1.5 g Natriumchlorid, 0.5 g Ferrophosphat, 0.1 g Aluminiumsulfat und 0.1 g Mangansulfat.

Diese angewendeten Salze waren alle chemisch rein. Vor der Anwendung dieser Nährstoffe wurden bei diesem Versuche pro Vegetationsgefäß 15 g Calciumkarbonat zugesetzt, um die eventuell vorhandene Chlorwasserstoffsäure zu neutralisieren (siehe Tabelle II).

Tabelle I.

Zugesetzt wurden pro Topf 15 g Calciumkarbonat.

Ohne Nährstoffe. — Die Resultate sind pro 1 Vegetationsgefäß, respektive pro 1 Rübe berechnet.

Nummer der Vegetationsgefäße	Gewicht der frischen Blattsubstanz einer Rübe in g	Gewicht der frischen Wurzeln einer Rübe in g	Gesamtgewicht der ganzen Rübe in g	Gewicht der Trockensubstanz der Blätter einer Rübe in g	Gewicht der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe in g	Gesamtgewicht der Trockensubstanz der Wurzeln und Blätter einer Rübe in g	Zuckergehalt der frischen Rübe in %	Zuckergehalt der Trockensubstanz der Rübe in %	Die Menge des Zuckers in der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe in g
1 + 2	16·88	1·84	18·22	1·904	0·243	2·147	0·53	4·01	0·0097
3 + 4	15·73	1·60	17·33	1·887	0·327	2·214	0·56	2·74	0·0089
5 + 6	17·52	1·42	18·94	2·032	0·268	2·300	0·62	3·28	0·0087
7 + 8	16·11	1·68	17·79	2·012	0·256	2·268	0·43	2·82	0·0072

Tabelle II.

Zugesetzt wurden pro Topf 15 g Calciumkarbonat.

In Anwesenheit aller Nährstoffe mit Ausnahme von Kali.

Nummer der Vegetationsgefäße	Gewicht der frischen Blattsubstanz einer Rübe in g	Gewicht der frischen Wurzeln einer Rübe in g	Gesamtgewicht der ganzen Rübe in g	Gewicht der Trockensubstanz der Blätter einer Rübe in g	Gewicht der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe in g	Gesamtgewicht der Trockensubstanz der Wurzeln und Blätter einer Rübe in g	Zuckergehalt der frischen Rübe in %	Zuckergehalt der Trockensubstanz der Rübe in %	Die Menge des Zuckers in der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe in g
9	92·88	29·92	122·80	20·63	3·98	24·61	3·27	24·58	0·9782
10	102·69	26·63	129·32	20·07	4·06	24·12	2·98	19·60	0·7938
11	98·74	27·27	126·01	16·93	4·69	21·62	3·01	17·51	0·8212
12	104·22	24·88	129·10	18·63	4·96	23·59	2·56	12·84	0·6368
13	96·38	29·86	126·19	15·02	4·61	19·63	3·27	21·19	0·9768
14	108·16	29·73	132·89	20·43	4·58	25·01	3·21	20·84	0·9544

Die 3. Gruppe umfaßt 6 Vegetationsgefäße. In diesen letzteren waren alle Nährstoffe vertreten, und zwar erhielt wieder ein jedes einzelne 1·6 g Stickstoff in Form von Natriumnitrat, 0·8 g Phosphorsäureanhydrid in Form von Monocalciumphosphat, 1 g Magnesiumsulfat, 1·5 g Natriumchlorid, 0·5 g Ferrophosphat, 0·1 g Aluminiumsulfat, 0·1 g Mangansulfat, 15 g Calciumkarbonat und 2·4 g Kaliumoxyd in Form von chemisch reinen Kaliumchlorid. Die benutzten Salze waren wieder alle chemisch rein. Jedes Vegetationsgefäß enthielt 1 Rübe (siehe Tabelle III.)

Tabelle III.

Zugesetzt wurden pro Topf 15 g Calciumkarbonat.

Es waren alle Nährstoffe vorhanden.

Nummer der Vegetationsgefäße	Gewicht der frischen Blattsubstanz einer Rübe in g	Gewicht der frischen Wurzeln einer Rübe in g	Gesamtgewicht der ganzen Rübe in g	Gewicht der Trockensubstanz der Blätter einer Rübe in g	Gewicht der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe in g	Gesamtgewicht der Trockensubstanz der Wurzeln und Blätter einer Rübe in g	Zuckergehalt der frischen Rübe in ‰	Zuckergehalt der Trockensubstanz der Rübe in ‰	Die Menge des Zuckers in der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe in g
15	214·63	384·24	598·87	42·32	90·05	132·37	17·83	76·09	68·619
16	218·14	412·52	630·66	44·86	102·37	147·23	16·54	66·66	68·239
17	232·52	468·83	701·35	45·73	106·96	152·69	16·52	72·42	77·160
18	208·74	452·18	660·92	42·87	109·04	151·91	16·68	69·18	75·430
19	242·63	442·62	685·25	47·63	100·32	147·95	17·53	77·36	77·607
20	240·72	451·28	692·00	47·34	103·16	150·50	16·27	71·20	73·449

Aus Tabelle I ist deutlich zu ersehen, daß ohne Anwesenheit aller Nährstoffe die Rübe in ihrer Entwicklung zurückgeblieben ist. Das Gesamtgewicht der Trockensubstanz der Blätter und Wurzeln einer Rübe bezifferte sich minimal auf 2·147 g, maximal auf 2·3 g. Der Zuckergehalt der frischen Rübe schwankt zwischen 0·43 und 0·62‰. Der Zuckergehalt der Trockensubstanz der Rübe betrug 2·82 bis 4·01‰. Die Menge des Zuckers in der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe schwankt zwischen 0·0072 bis 0·0097 g. Neben der Saccharose waren die Hexosen ziemlich stark vertreten. Wir bestimmten den Gesamtzuckergehalt der frischen Rübe durch Inversion und

berechneten dann aus der abgewogenen Menge des ausgeschiedenen Kupferoxyduls die Saccharose.

Bei derjenigen Gruppe der Vegetationsgefäße, wo alle Nährstoffe mit Ausnahme von Kali vorhanden waren (siehe Tabelle II), betrug das Gewicht der frischen Blattsubstanz einer Rübe 92·38 bis 104·22 g. Das Gewicht der frischen Wurzeln einer Rübe schwankt zwischen 24·88 bis 29·92 g und das Gesamtgewicht der ganzen Rübe zwischen 122·3 bis 132·89 g. Das Gewicht der Trockensubstanz der Blätter einer Rübe bewegt sich zwischen 15·02 bis 20·63 g, das der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe zwischen 3·98 bis 4·96 g und das Gesamtgewicht der Trockensubstanz der Wurzeln und Blätter einer Rübe zwischen 19·63 bis 25·01 g. Der Zuckergehalt der frischen Rübe schwankt zwischen 2·56 bis 3·27% und der Zuckergehalt der Trockensubstanz einer Rübe zwischen 12·84 bis 24·58%. In der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe befanden sich 0·6368 bis 0·9782 g Zucker.

Ueberraschende Zahlen erhielten wir bei jenen Vegetationsgefäßen, wo alle Nährstoffe zur Anwendung gelangten, also auch genügende Mengen von Kali (siehe Tabelle III). Wir fanden daselbst, daß das Gewicht der frischen Blattsubstanz zwischen 208·74 bis 242·63 g, das der frischen Wurzeln einer Rübe zwischen 384·24 bis 468·83 g und das Gesamtgewicht der ganzen Rübe zwischen 598·87 bis 701·35 g schwankt. Was nun das Gewicht der Trockensubstanz der Blätter einer Rübe betrifft, so bewegt sich selbes zwischen 42·32 bis 47·63 g, das Gewicht der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe zwischen 90·05 bis 109·04 g und das Gesamtgewicht der Trockensubstanz der Wurzeln und Blätter einer Rübe zwischen 132·37 bis 152·69 g. Der Zuckergehalt der frischen Rübe schwankt zwischen 16·27 bis 17·83%, und der Zuckergehalt der Trockensubstanz der Rübe zwischen 66·66 bis 77·36%. Die Menge des Zuckers in der Trockensubstanz der Wurzeln einer Rübe beziffert sich auf 68·239 bis 77·607 g.

Das Aussehen der Blätter, sowie der Wurzeln der Rübe in den einzelnen Gruppen der Vegetationsgefäße war grundverschieden. Was die sonstigen äußeren Veränderungen anbelangt, so waren bei der 1. Gruppe, also dort, wo bloß 15 g Calciumkarbonat pro Topf zugesetzt wurden, die Blätter klein, gelbgrün gefärbt und kümmerlich entwickelt. Die Wurzeln be-

saßen eine Menge Seitenwurzeln und ihre Entwicklung war ebenfalls eine mangelhafte.

Bei derjenigen Gruppe der Vegetationsgefäße, wo alle Nährstoffe mit Ausnahme von Kali zugegen waren, sind später Kalimangelerscheinungen an den Blättern deutlich wahrzunehmen gewesen. Unseren Beobachtungen gemäß waren hier die Rüben in dem I. und II. Stadium genau so stark entwickelt, als dort, wo sich Kali befand. Erst im Monate Juli zeigten sich merkliche Differenzen. Die Blätter hatten dann ein welkes Aussehen, waren an den Rändern gelblichgrün gefärbt und nahmen später eine braune Farbe an. Die Wurzeln waren nur schwach entwickelt und besaßen viele Seitenwurzeln.

Ich muß hier Wimmer<sup>1)</sup> beipflichten, daß Kalimangelerscheinungen an einer Pflanze nur bei mindestens relativem Ueberschuß an Stickstoff und Phosphorsäure auftreten können. Die Kalimangelpflanze ist daher, wie Wimmer meint, in der Lage, reichliche Plasma und Pflanzenfasern zu bilden; sie benutzt den vorhandenen Kalivorrat in ausgiebigster Weise mit zum Aufbau eines umfangreichen Pflanzengerüsts. Die Folge davon ist, daß Kalimangelpflanzen anfangs stets einen sehr üppigen Blätterwuchs zeigen, oft üppiger als normal ernährte Pflanzen, vielleicht weil die bei einer starken Konzentration der Nährlösung anfänglich oft eintretende geringe Wachstums- hemmung bei einer geringen, aber für den Aufbau einer selbst üppigen Pflanze anfänglich genügenden Kalimenge unterbleibt.

Bei jener Gruppe der Vegetationsgefäße, wo alle Nährstoffe anwesend waren, entwickelten sich die Blätter und Wurzeln der Rübe normal.

Aus diesen Beobachtungen geht deutlich hervor, daß dem Kalium in dem Organismus der Zuckerrübe eine hochwichtige Funktion zugewiesen ist.

Durch den von uns gemeinschaftlich mit E. Senft nach Macallum erfolgten mikrochemischen Nachweis des Kaliums in den einzelnen Geweben der Zuckerrübe wurde festgestellt, daß in der Lamina die größte Menge von Kalium vorhanden ist. Die Verteilung des Kaliums im Mesophyll scheint eine ganz

---

<sup>1)</sup> H. Wilfarth, W. Krüger, H. Roemer, G. Wimmer, G. Geisthoff, O. Ringleben und J. Storck: Nach welchen Gesetzen erfolgt die Kaliumaufnahme der Pflanzen aus dem Boden? Arbeiten der Deutschen Landw.-Gesellsch., Heft 143, Berlin 1908.

gleichmäßige zu sein. Sämtliche Zellen enthalten eine große Menge Kalium. Die Epidermiden sind ärmer an Kalium. Eine Ausnahme davon machen die Schließzellen der Stomata und die Nebenzellen. In einigen Zellen des Mesophylls sieht man ganz genau, wie sich der Kobaltsulfidniederschlag um die Chromatophoren herum gebildet hat. Bei den durchgeschnittenen sehr zarten Nerven und Nervenendungen befindet sich eine an die Tracheiden anschließende Schichte, ein oder zwei Zellen stark. Diese ist sehr reich an Kalium. Auch durch die chemische Analyse wurde von vielen Forschern, wie Hellriegel, Wilfarth und Wimmer, Schneidewind und Müller, Maercker, Herzfeld, Pellet, Strohmeyer, Grégoire und Andriik nachgewiesen, daß die Blätter 3 bis 4%, die Wurzeln hingegen bloß 0.6 bis 1% Kali enthalten. Die größte Menge von Kali, und zwar 3.5 bis 5%, enthält immer die reine Blattsubstanz.

Nun schreiten wir zur Frage, was für eine Aufgabe eigentlich dem Kali in den Blättern zugewiesen ist.

Seitdem von Baeyer<sup>1)</sup> die Hypothese aufgestellt wurde, zufolge der bei der Kohlensäureassimilation grüner Zellen unter Bestrahlung Formaldehyd als primäres Assimilationsprodukt entsteht, aus welchem dann unter dem Einflusse des lebenden Protoplasmas durch Polymerisation Kohlenhydrate sich bilden sollen, hat die rein chemische Begründung dieser geistreichen Hypothese weitgehende Fortschritte gemacht. Den Befund, daß Formaldehyd tatsächlich in den grünen Zellen vorkommt und sich aus den assimilierenden Pflanzen gewinnen läßt, verdanken wir den mühsamen Untersuchungen von G. de Pollacci<sup>2)</sup>.

Auch Usher und Priestley<sup>3)</sup> haben Formaldehyd in den grünen Blättern konstatiert.

In neuester Zeit ist es Viktor Grafe<sup>4)</sup> gelungen, durch ein rein spezifisches Formaldehydreagens Spuren von Formaldehyd in den assimilierenden Blättern nachzuweisen.

Wir können die Befunde Grafes nur bestätigen, nachdem wir ebenfalls in der Lage waren, in dem Destillat aus den

<sup>1)</sup> A. v. Baeyer, Bericht d. Deutsch. chem. Gesellsch. 3, 67, 1870.

<sup>2)</sup> G. de Pollacci: Estr. d. Atti dell'Ist. bot. dell'università di Pavia 8, 1902; 7, 1899, Rend. d. R. Acc. dei Lincei 16, 1907.

<sup>3)</sup> Fr. L. Usher und J. H. Priestley: Proc. Roy. Soc. 77, 369, 1906.

<sup>4)</sup> Viktor Grafe: Ueber ein neues spezifisches Formaldehydreagens. Oesterr. botan. Zeitschr. 1906, Nr. 8.



Blättern Formaldehyd festzustellen. Die bezüglichlichen Versuche hat in unserem Laboratorium E. Senft ausgeführt.

Weitere Beiträge zum Nachweis des Formaldehyds in Pflanzen publizierte L. Gentil<sup>1)</sup>. Die Feststellung des durch die Destillation im Vorlauf angereicherten Formaldehyds erfolgte auf fünffache Weise:

1. nach Fernsteiner mit schwefliger Säure und Eisenchlorür;
2. nach Tollens mit ammoniakalischer Silberlösung;
3. nach Lebbin mittels einer alkalischen Resorzinlösung;
4. mit Dimethylanilin und
5. mit Anilin.

Aus den Ergebnissen Gentils können wir folgende Schlüsse ziehen:

1. Es konnte Formaldehyd in den Blättern und Wurzeln der Rübe während deren ganzen Vegetationszeit nachgewiesen werden.

2. Die Menge des freien Formaldehyds ist gering, aber bestimmbar.

3. Während des Verlaufes der Vegetation ist die Menge des Formaldehyds in den Blättern größer als in der Wurzel. Dies ist erklärlich, da die Blattoorgane die Formaldehydbildner sind.

4. Die Menge des Formaldehyds in den frischen Blättern scheint pro Kilogramm regelmäßig 0·0056, 0·0051, 0·0052, 0·0053 zu betragen, während in den Wurzeln große Schwankungen im Formaldehydgehalt gefunden wurden, 0·0036, 0·0050, 0·00428, 0·005, 0·004 g.

5. Sobald die Blätter vergilben, beobachtet man nur zu vernachlässigende Spuren von Formaldehyd.

S. B. Schryver<sup>2)</sup> hat Formaldehyd in den chlorophyllhaltigen Organen nachgewiesen und gefunden, daß Formaldehyd von der Pflanzenzelle assimiliert wird.

Die Versuche dieses Forschers führen zu einer Hypothese, durch welche einige Einwände gegen die ursprüngliche Auffassung von Baeyer widerlegt werden. Schryvers Methode zum raschen Nachweis und zur Bestimmung sowohl des freien

---

<sup>1)</sup> L. Gentil, Beiträge zum Nachweis des Formaldehyds in Pflanzen (Rüben). Bull. des Chim. de Sucr. et Dist. 27, 169 bis 179, 1909 bis 1910.

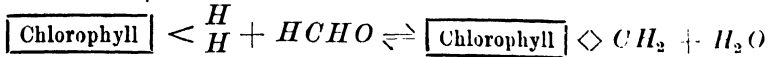
<sup>2)</sup> S. B. Schryver, The Photochemical Formation of Formaldehyde in Green Plants. Proc. Roy. Soc. B. 82. Siehe Chemisches Centralblatt, 81. Jahrg., I., 1910.

wie des gebundenen Formaldehyds, die noch bei einer Konzentration von 1 : 1,000,000 anwendbar ist, ist die folgende: Man fügt zu 10 cm<sup>3</sup> der Lösung, die freien Formaldehyd enthält, 2 cm<sup>3</sup> einer 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>igen, frisch bereiteten und filtrierten Lösung von Phenylhydrazynhydrochlorid, dann 1 cm<sup>3</sup> einer frischen 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>igen Lösung von Kaliumferricyanid zu, worauf auf Zusatz von 5 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure eine prachtvoll fuchsinähnliche Färbung entsteht; der Gehalt ist durch Vergleich mit Standardlösungen zu bestimmen. Bei gebundenem Formaldehyd, z. B. als Hexamethylentetramin, ist das Gemisch nach Zusatz des Phenylhydrazinechlorids kurz zu erwärmen oder stehen zu lassen und dann erst mit Ferricyankalium und Salzsäure zu versetzen. Bei Gegenwart von anderen Farbstoffen, besonders bei nur geringen Mengen von Formaldehyd, verdünnt man nach Zusatz der Reagenzien mit Wasser, äthert aus, schüttelt auf, worauf das Salzsäuresalz der chromatogenen Base dissoziiert, und letztere in den Aether geht, aus welchem sie mit wenig konzentrierter Salzsäure als gefärbtes Salzsäuresalz aufgenommen wird. Diese Probe diente zur Untersuchung der Formaldehydsynthese durch Chlorophyll. (Acetaldehyd gibt die Reaktion nicht, Furfurol gibt mit dem Gemisch eine aprikosengelbe Färbung, die mit konzentrierter Salzsäure schmutziggrün wird und vergänglich ist, und schon bei einer Konzentration 1 : 100.000 ausbleibt. Die Reaktion im Chlorophyll kann daher nur von Formaldehyd herrühren).

Gras gab in den Waschwässern (mit heißem Wasser) keine Formaldehydreaktion, auch in der methylalkoholischen Lösung nicht, wenn es nach dem Waschen und Pressen mit Methylalkohol ausgezogen wurde. Die alkoholische Lösung enthält Substanzen, welche die Formaldehydreaktion stören, wahrscheinlich Zuckerarten, denn der Rückstand lieferte ein in Aether unlösliches Produkt, welches Fehlingsche Lösung reduzierte. Deshalb ist Chlorophyll vor dieser Prüfung stets durch Lösen in Aether zu reinigen. In den meisten Chlorophyllproben wurde so nach wiederholtem Abdampfen der Lösungen, und zwar erst beim Erwärmen oder Stehen mit obiger Mischung Formaldehyd gefunden. Das beweist, daß der Aldehyd im Chlorophyll in ziemlich stabiler Bindung enthalten ist. Aus Versuchen mit Chlorophyllfilms (dargestellt, durch Verdunsten einer ätherischen Lösung auf Glasstreifen) geht hervor, daß sich Formaldehyd im Sonnenlicht bildet bei Gegenwart oder Abwesenheit von Kohlensäure,

in letzterem Falle in sehr geringer Menge. Im Dunkeln bildet sich kein Formaldehyd.

Die Reaktion von Chlorophyll mit Formaldehyd dürfte sich durch das Gleichgewicht:



ausdrücken lassen. Das Gleichgewicht ist nur in Gegenwart von freiem Formaldehyd aufrecht zu erhalten. Wird also Formaldehyd durch Synthese zu Zuckerarten weggenommen, so zersetzt sich das Chlorophyllaldehydadditionsprodukt. Durch Kohlensäure und Sonnenlicht kann es wieder hergestellt werden. Auf diese Weise kann die zur Zuckersynthese in der Pflanze notwendige Menge Formaldehyd reguliert werden. In der chlorophyllhaltigen Zelle findet unter Einwirkung der Sonnenstrahlen aus Kohlensäureanhydrid und Wasser wahrscheinlich eine fortwährende Synthese von Formaldehyd und eine ständige Kondensation des letzteren zu Zuckerarten statt, ohne daß eine Ansammlung von toxischen Mengen Formaldehyds erfolgt.

In den jüngsten Arbeiten von Viktor Grafe und Emmy Wieser<sup>1)</sup>, sowie Viktor Grafe und Leopold R. v. Porthheim<sup>2)</sup> wird der Nachweis erbracht, daß Formaldehyd von der grünen Pflanze assimiliert werden kann und daß das Wachstum der Phaseolusblätter durch Formaldehyd gefördert wird.

Weitere Mitteilungen über Kohlensäureassimilation und Ernährung von Pflanzen mit Formaldehyd hat Th. Bokorny<sup>3)</sup> geliefert. Dieser Forscher hat schon in seinem früheren darauf bezughabenden Arbeiten gezeigt und durch seine jetzigen Untersuchungen zweifellos nachgewiesen, daß Formaldehyd zur Assimilation und Stärkebildung verwendet werden kann.

Bemerkenswert ist, daß sich die grünen Pflanzenteile gegenüber dem Formaldehyd sehr widerstandsfähig erwiesen, während bekanntlich Formaldehyd Pilze und Bakterien schnell abtötet. Es sind dies namentlich die Befunde von Treboux<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Viktor Grafe und Emmy Wieser, Untersuchungen über das Verhalten grüner Pflanzen zu gasförmigem Formaldehyd. Ber. d. Deutsch. botan. Ges. 27, Heft 7, 1909.

<sup>2)</sup> Viktor Grafe und Leopold R. v. Porthheim, Orientierende Untersuchungen über die Einwirkung von gasförmigem Formaldehyd auf die grüne Pflanze. Oesterr. botan. Zeitschr. 59, 19 bis 25 und 66 bis 74, 1909.

<sup>3)</sup> Th. Bokorny, Arch. f. d. ges. Physiol. 128, 565, 1909.

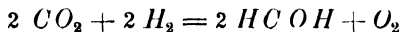
<sup>4)</sup> O. Treboux, Flora 1908, 73.

die dahingehen, daß sogar noch 0·001<sup>o</sup>/<sub>100</sub>ige Formaldehydlösungen für Elodea nicht schädlich wirken.

Eine hochinteressante Ergänzung zu den Ergebnissen vorerwähnter Untersuchungen ist, daß K. Grube<sup>1)</sup> unter E. Pflügers Anleitung gezeigt hat, daß Schildkrötenleber in sehr verdünnter Formaldehydlösung Glykogen bildet.

Schon längere Zeit tragen wir uns mit der Idee, das Problem zu lösen, wie eigentlich die Synthese der Kohlenhydrate in der lebenden Zelle der autotrophen Pflanzen vor sich geht. Wir haben schon in den Jahren 1904, 1906 und 1907 in unseren Arbeiten<sup>2)</sup> darauf hingewiesen, daß dem von uns mit voller Gewißheit konstatierten Wasserstoff, der bei der Degradation der Kohlenhydrate, durch die Einwirkung der aus dem Pflanzenorganismus von uns isolierten glykolytischen Enzyme als Endprodukt entsteht, in der lebenden chlorophyllhaltigen Zelle eine bedeutungsvolle Funktion bei der Assimilation des Kohlendioxyds zuzuweisen ist.

Schon damals haben wir die Möglichkeit der Bildung von Formaldehyd durch Reduktion des Kohlendioxyds nach der Formel:



in Aussicht gestellt.

In unseren späteren Arbeiten „Photochemische Synthese der Kohlenhydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Anwesenheit von Kaliumhydroxyd, in Abwesenheit von Chlorophyll“<sup>3)</sup> haben wir einen Beitrag zur Kenntnis des ganzen Assimilationsproblems geliefert.

---

<sup>1)</sup> K. Grube, Pflügers Archiv 121, 636; Ibid. 126, 585.

<sup>2)</sup> J. Stoklasa, Fermentation lactique et alcoolique dans les tissus des plantes. Enzymes qui provoquent cette fermentation. Vortrag, gehalten auf dem VI. Internationalen Chemikerkongreß in Rom 1906, und in Grenoble im Jahre 1904 in der Generalversammlung der l'Association française pour l'avancement des sciences.

J. Stoklasa unter Mitwirkung von Adolf Ernest und Karl Chocensky, Ueber die glykolytischen Enzyme im Pflanzenorganismus. Zeitschr. f. physiol. Chem. 50, Heft 4 und 5, 1907.

<sup>3)</sup> Julius Stoklasa und W. Zdobnický, Photochemische Synthese der Kohlenhydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Abwesenheit von Chlorophyll. Biochemische Zeitschrift, 30. Bd., 6. Heft, 1911; siehe auch unsere Arbeit in den Sitzungsberichten d. kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXIX., Abtl. IIb. 1910.

Wir fanden in der Tat, daß durch Einwirkung ultravioletter Strahlen auf Kohlensäure und Wasserstoff in statu nascendi bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd eine Photosynthese vor sich geht und daß sich der gebildete Formaldehyd bei Gegenwart von Kali zu Zucker kondensiert. Die Synthese des Zuckers aus Kaliumbikarbonat, das in Entstehung begriffen ist und naszierenden Wasserstoff unter Einwirkung der ultravioletten Strahlen haben wir seinerzeit zuerst bemerkt und die Ergebnisse unserer Beobachtungen stehen bis jetzt allein da.

Durch die Uebertragung unserer Resultate auf die biologischen Vorgänge in der chlorophyllhaltigen Zelle gelangten wir damals zur Ansicht, daß die reine Kohlensäure in der chlorophyllhaltigen Zelle durch den naszierenden Wasserstoff nicht reduziert wird. Die Reduktion findet aus dem Kaliumbikarbonat, das in seiner Entstehung begriffen ist, in der Zelle statt.

Wir stellten auch Versuche an um den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die Vegetation<sup>1)</sup> zu studieren und fanden, daß:

I. Die jungen Blätter der etiolierten Keimlinge von Zuckerrübe (*Beta vulgaris*), Erbsen (*Pisum sativum*), Mais (*Zea mais*), Hafer (*Avena sativa*) und Gerste (*Hordeum distichum*) unter der Einwirkung der ultravioletten Strahlen schon nach 2 Stunden eine deutliche sattgrüne Färbung angenommen haben, wogegen die dem intensiven Sonnenlicht ausgesetzten noch immer etioliert, also gelb waren. Erst nach 6 Stunden waren die jungen Blätter der Keimlinge, welche dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt waren, genau so sattgrün gefärbt, wie die mit ultravioletten Strahlen belichteten.

II. Durch das lange Etiolieren in der Dunkelkammer wurde die Lebensenergie des Protoplasmas so stark beeinträchtigt, daß die ultravioletten Strahlen nicht imstande waren, die Bildung des Chlorophylls sofort zu bewirken.

<sup>1)</sup> Julius Stoklasa, Emanuel Senft, Franz Straňák und W. Zdobnický: Ueber den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die Vegetation, Sitzungsberichte d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse Bd. CXX., Abt. I, März 1911, siehe auch Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten II. Abt., Bd. 31. Heft 16/22, 1911.

III. Die Versuche mit etiolierten Blättern von der Zuckerrübe (*Beta vulgaris*) unter der Einwirkung der ultravioletten Strahlen ergaben, daß man schon nach einer Stunde bemerken kann, daß die unter der Quecksilberquarzlampe stehenden Blätter zusehends ergrüntem. Nach 2 Stunden war ihre Farbe bereits sattgrün, während die dem diffusen Tageslichte ausgesetzten Blätter kaum ihre gelbe Farbe geändert hatten. Bei den belichteten und unbelichteten Blättern wurde weiter folgendes beobachtet:

1. Die Blätter der etiolierten Pflanzen waren ausgesprochen gelb, die Lamina am Rande stark nach einwärts gebogen und zeigten auf der Unterseite sehr stark hervortretende primäre Nerven. Die sekundären Nerven waren kaum sichtbar.

2. Die Blätter derjenigen Pflanzen, welche dem diffusen Tageslicht ausgesetzt wurden, waren grünlichgelb gefärbt, die Lamina fast vollkommen aufgerollt und auf der Unterseite zeigten sich deutlich hervortretende sekundäre Nerven.

III. Die von der Quecksilberquarzlampe belichteten Blätter waren intensiv smaragdgrün, die Lamina ganz ausgebreitet und am Rande stark gekraust. Die Unterseite zeigte sämtliche Nerven vollkommen ausgebildet und selbst die feinsten derselben traten mit großer Schärfe hervor. Die Blätter waren ungemein steif und ziemlich leicht brüchig. Als auffallend muß weiter bezeichnet werden, daß die künstlich belichteten Blätter, welche abgeschnitten und in Wasser aufbewahrt wurden, selbst noch nach einer Woche ihr frisches Aussehen erhalten hatten, wogegen die etiolierten und die dem diffusen Tageslichte ausgesetzten bei dem gleichen Versuche schon nach drei Tagen ziemlich welk waren.

IV. Als wir die ultravioletten Strahlen auf die Keimlinge von *Pisum sativum*, *Zea mais*, *Hordeum distichum* und *Beta vulgaris* direkt einwirken ließen, konnten wir nach zweistündiger Expositionsdauer ein frisches, grünes Aussehen der Blätter bemerken. In den Zellen fand keine Chlorophyllzersetzung statt.

V. Die Belichtungsversuche ohne Glaskugel, wo also die ultravioletten Strahlen direkt mit voller Intensität auf die Pflanzen einwirkten, ergaben folgendes:

Bei einer Entfernung der Keimlinge von der Lichtquelle von 30 bis 35 cm wurde durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen bei der Ergrünung der etiolierten Blätter

derselbe Effekt erzielt, wie durch die Einwirkung der Lichtstrahlen von der Lampe, die mit einer Glaskugel versehen war. Es läßt sich annehmen, daß Strahlen von einer kürzeren Wellenlänge als  $\lambda = 300 \mu\mu$  auf die Bildung des Chlorophylls in den etiolierten Blättern keinen Einfluß haben.

VI. Durch 1stündige Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf die jungen grünen Blätter verschiedener Pflanzen wurde beobachtet, daß die Blätter unbeschädigt blieben, nach 2stündiger Bestrahlung tief grün gefärbt waren. Das Chlorophyll erlitt in den Zellen gar keine Veränderung. Nach 4stündiger Expositionsdauer waren nur diejenigen Blätter zusammengeschrumpft, auf welche die ultravioletten Strahlen direkt einwirkten. Nach 4stündiger Insolation wurden die Pflanzen bei diffusem Tageslicht 1 bis 5 Tage beobachtet und gefunden, daß sich die exponierten Teile der Blätter etwas anders färbten, die anderen Blätter, welche im Schatten waren, jedoch schön grün blieben.

In den Epidermiszellen auf der Oberseite der Blätter färbte sich das Protoplasma braun, manchmal braunschwarz. Diese Veränderungen werden durch den Tod des Protoplasmas hervorgerufen.

Durch 4stündige Einwirkung der ultravioletten Strahlen wurde nur das Protoplasma in den Epidermiszellen angegriffen, die Chlorophyllkörner im Palissadenparenchym, sowie im Schwammparenchym blieben jedoch gänzlich verschont davor. Das Gleiche war auch bei der Unterseite der Epidermiszellen der Fall. Die Beobachtungen von Maquenne und Demoussy, daß das Chlorophyll in den Zellen degeneriert, können sich höchstens auf die Schließzellen beziehen.

Die durch den Einfluß der ultravioletten Strahlen hervorgerufene Bräunung der Blätter läßt sich dadurch erklären, daß das Protoplasma in den Epidermiszellen abgetötet wird, die Chromogene sich an der Luft oxydieren und eine braune, eventuell bläulichschwarze Farbe annehmen. Darum geht die Bräunung der Epidermiszellen nicht sofort vor sich, sondern erst später infolge längerer Einwirkung des Sauerstoffes der Luft.

VII. Die Blüten und Blätter der Pflanzen, welche im Glashause gezüchtet wurden, sind viel empfindlicher gegen die Einwirkung der ultravioletten Strahlen, als die Blüten und Blätter der Pflanzen, die in der freien Natur vegetierten.

VIII. Das Protoplasma der Zellen der Blüten ist nicht so widerstandsfähig gegen den Einfluß der ultravioletten Strahlen, als das Protoplasma der Zellen der grünen Blätter. Die meisten Blüten welken schon nach 2stündiger Bestrahlung und einige von ihnen sterben ab. Nach 4stündiger Expositionsdauer aber werden sie alle abgetötet.

IX. Die alkoholische Lösung von Rohchlorophyll wird durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen bei einer Expositionsdauer von 5 bis 60 Minuten nicht zersetzt. Das Absorptionsspektrum war vor und nach der Exposition stets das gleiche. Nach unseren Beobachtungen sind bei der Chlorophyllsynthese die stärker brechbaren Strahlen, welche eine Wellenlänge von  $\lambda = 575 - 300 \mu\mu$  aufweisen, am wirksamsten.

X. Außerst empfindlich gegen den Einfluß der ultravioletten Strahlen ist das Mykoplasma der Bakterien. Durch das direkte Belichten mit ultravioletten Strahlen in einer Entfernung von 10 cm in der Dauer von 8 bis 10 Sekunden werden die Azotobakterkulturen vollständig abgetötet. Bei diesem Abtötungsprozeß kommt die Wirkung aller ultravioletten Strahlen, also auch die der kürzeren als  $\lambda = 240 \mu\mu$  zur vollen Geltung.

XI. Diejenigen Strahlen, die durch die Glimmerplatte dringen, sind sogar nach 300 Sekunden nicht imstande, die Azotobakterkulturen zu töten.

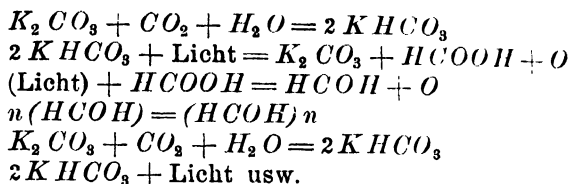
Wir haben den Mechanismus der photochemischen Reaktion weiter studiert und gefunden, daß durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf das Kaliumbikarbonat zuerst Ameisensäure, Sauerstoff und Kaliumkarbonat entstehen. Die in Entstehung begriffene Ameisensäure wird durch den weiteren Einfluß der ultravioletten Strahlen in Formaldehyd und Sauerstoff zersetzt und der Formaldehyd bei Gegenwart von Kali zu Hexosen kondensiert. Die Hexosen sind ein Gemisch von überwiegend Aldosen neben Ketosen.

Das frei entstandene Kaliumkarbonat wird beim Hinzutreten von Kohlensäure und Wasser wieder in Kaliumbikarbonat umgewandelt und dieser Prozeß setzt sich so weiter fort.

Die photosynthetische Assimilation der Kohlensäure, wobei das Licht als Energiequelle Verwendung findet, können wir



uns bei Gegenwart von Ferroverbindungen in nachstehenden Gleichungen vorstellen:



Daß die Reaktion in der vorerwähnten Weise vor sich geht, läßt sich aus unseren jetzigen Beobachtungen schließen. Wir haben nämlich gefunden:  $HCOH + O$  bildet  $HCOOH$  und  $HCOOH + O$  bildet  $CO_2 + H_2O$ . Es ist dies also eine Umkehrung der Reaktion, welche bei Gegenwart von Kali unter der Einwirkung der ultravioletten Strahlen stattfindet.

Die photosynthetische Assimilation der Kohlensäure in der chlorophyllhaltigen Zelle, welche eigentlich ein fundamentaler Vorgang bei der Ernährung der Pflanze ist, verläuft also in der Weise, daß die Kohlensäure, die durch die Spaltöffnungen dringt, von der chlorophyllhaltigen Zelle sofort absorbiert und das vorhandene Kaliumkarbonat in Kaliumbikarbonat umgewandelt wird. Das Kaliumbikarbonat gelangt dann in das Protoplasma der Gewebselemente. Die Reduktion des Kaliumbikarbonates, daß in seiner Entstehung begriffen ist, wird durch die Lichtenergie bewirkt. Der Mechanismus dieser photochemischen Reaktion geht in der chlorophyllhaltigen Zelle so vor sich, daß aus Kaliumbikarbonat unter Einwirkung von Licht Ameisensäure, Sauerstoff und Kaliumkarbonat entsteht. Die sich gebildete Ameisensäure zersetzt sich dann weiter in Formaldehyd und Sauerstoff. Der Formaldehyd kondensiert sich bei Gegenwart von Kali zu Hexosen. Das frei entstandene Kaliumkarbonat geht unter Einwirkung von Kohlendioxyd und Wasser in Bikarbonat über und dieses wird durch den Einfluß des Lichtes wieder weiter zersetzt. Es ist dies also eine ständige Zirkulation, wo Kali als Katalysator beteiligt ist.

Der gebildete Formaldehyd kondensiert sich bei Gegenwart von Kali zu Kohlenhydraten.

Daß gebundene Kohlensäure in Form von Bikarbonaten für den Stoffwechsel in Betracht kommt, wissen wir schon aus

den alten Versuchen von Raspail<sup>1)</sup>, welcher den Gedanken aussprach, daß die Wasserpflanzen imstande seien, die Bikarbonate im Assimilationsprozeß auszunutzen.

Neben diesen Versuchen sind auch die Experimente von Draper<sup>2)</sup>, Cohn<sup>3)</sup> und Hanstein<sup>4)</sup> zu erwähnen.

Hassack<sup>5)</sup> bemühte sich den Nachweis zu erbringen, daß aus Alkalibikarbonatlösung das Wurzelsystem der Samenpflanzen die Kohlensäure assimiliert. Dieser Forscher konnte tatsächlich eine Ausscheidung von Sauerstoff konstatieren.

Einwandfreie, diesbezügliche Untersuchungen, machte auch Nathansohn<sup>6)</sup>. Er fand, daß in Karbonatlösungen die Assimilation von Kohlensäure stillsteht, dagegen in Bikarbonat intensiv vor sich geht. Nathansohn ist der Ansicht, daß die Kohlensäureionen offenbar in die Pflanze nicht aufgenommen werden, sondern lediglich der freie gelöste Anteil der Kohlensäure, der in der Karbonatlösung eben sehr gering ist, in der Bikarbonatlösung aber bedeutend größer. Die Hydroxylionen dagegen hindern die Assimilation nicht, wenn die Pflanze andere Kohlensäurequellen zur Verfügung hat, und das ist oft tatsächlich der Fall. Wir können häufig beobachten, daß Wasserpflanzen eine geringe Kohlensäuremenge gespeichert enthalten, und diese können sie auch verhältnismäßig stark alkalisch reagierenden Lösungen zur Assimilation verwenden.

U. Angelstein<sup>7)</sup> hat sehr schöne Experimente über die Assimilation submerser Wasserpflanzen ausgeführt, wobei er zu nachstehenden Ergebnissen gelangte:

„Die submersen Wasserpflanzen verwenden die Bikarbonate nicht nur gelegentlich bei der  $CO_2$ -Zerlegung, sondern diese

<sup>1)</sup> Raspail, Nouv. système de chim. org. 1833.

<sup>2)</sup> Draper, Ann. chim. phys. (3) Tome XI, S. 223, 1844.

<sup>3)</sup> Cohn, Abhdlg. d. schles. Ges., Bd. II, S. 52 (1862).

<sup>4)</sup> Hanstein, Bot. Zeitung 1873, S. 964.

<sup>5)</sup> Hassack, Ueber das Verhältnis von Pflanzen zu Bikarbonaten und über Kalkinkrustation, Unters. aus dem bot. Inst. Tübingen, Bd. II, S. 472.

<sup>6)</sup> Nathansohn, Berichte über d. Verhandl. d. Kgl. sächs. Ges. d. W. Mat. Phys. Kl., Bd. 59, 1907.

Nathansohn, Stoffwechsel der Pflanzen, Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig 1910.

<sup>7)</sup> Udo Angelstein, Untersuchungen über die Assimilation submerser Wasserpflanzen, Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Breslau 1910.

liefern oft gerade den Hauptanteil der Kohlensäure für den Assimilationsprozeß.

Die Sauerstoffabspaltung ist nicht allein eine Funktion der  $CO_2$ -Tension des Wassers, vielmehr ist sie auch abhängig von der Form, in der die Kohlensäure vorhanden ist. Die Pflanze hat die Fähigkeit, die Bikarbonate aktiv zu spalten und erreicht dadurch eine reichere Zufuhr von  $CO_2$ , als in Wasser gleicher  $CO_2$ -Tension ohne Bikarbonate. Sie ist also erst in zweiter Linie von dem Druck der freien Kohlensäure abhängig. Bei Lösungen von gleichem Alkali-, respektive Erdalkaligehalte steigt die Assimilation mit dem Kohlensäuredruck, bei Lösungen gleicher  $CO_2$ -Tension steigt sie mit dem Gehalt an Bikarbonat.

Die Karbonate drücken die Wirkung der Bikarbonate herab, einmal durch ihre Basizität, der Hauptsache nach aber durch Minderung des Kohlensäuredruckes.

In Gemischen von Bikarbonat und Karbonat stellt sich zwischen beiden ein Gleichgewichtszustand her. Die Pflanzen sind imstande, diesen zu verschieben und scheiden noch in Lösungen von einem Teil  $KHCO_3$  und zwei Teilen  $K_2CO_3$  Sauerstoffblasen aus.

Der bei der Zerlegung der Kohlensäure frei gewordene Sauerstoff diffundiert durch die gesamte Oberfläche der Pflanze. Bei unverletzten Pflanzen entsteht im Innern ein positiver Gasdruck, der Löslichkeit und Diffusionsgefälle so weit erhöht, daß sich  $O_2$ -Ausscheidung und Diffusion das Gleichgewicht halten."

Es kann nicht unerwähnt bleiben, daß sich viele untergetaucht lebende Wasserpflanzen z. B. Elodea, Vallisneria, Ceratophyllum, Chara, Cladophora, Oedogonium Potamogeton und andere im Lichte mit kohlensaurem Kalk inkrustieren. Schon Pringsheim<sup>1)</sup> hat nachgewiesen, daß die Kalkinkrustation nur im Lichte und Hand in Hand mit der Kohlensäureassimilation erfolgt. Ferner zeigte Pringsheim auch, daß nur dann Inkrustation eintritt, wenn die Wasserpflanzen lebhaft assimilieren. Auch Klebs<sup>2)</sup> kam zur Ansicht,

---

<sup>1)</sup> H. Pringsheim, Ueber die Entstehung der Kalkinkrustation an Süßwasserpflanzen. Jahrbücher f. wissensch. Botanik, 19. Bd., 1888, S. 138.

<sup>2)</sup> G. Klebs, Ueber die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. Untersuchung. a. d. botan. Institut zu Tübingen S. 340 bis 341.

daß Algen im Lichte das Wasser alkalisch machen und daß sich dies, wenn man dem Wasser etwas wässerige Phenolphthaleinlösung beimischt, durch Rotfärbung kundgibt.

Molisch<sup>1)</sup> hat sich durch seine exakten Versuche überzeugt, daß die Wasserpflanzen im Lichte während der Assimilation der Kohlensäure ein Phenolphthalein rötendes Alkali ausscheiden. Viktor Grafe äußert sich ganz zutreffend in seiner Arbeit „Die biochemische Seite der Kohlensäureassimilation durch die grüne Pflanze“<sup>2)</sup>, daß die bei der Assimilation entstehende Phenolphthalein rötende Base Kaliumkarbonat sei, das im statu nascendi als Bikarbonat die Assimilation der Kohlensäure bewirkt und dann als fertig gebildetes, unwirksam gewordenes Salz ausgestoßen wird, wodurch das Ausbleiben der Alkaliauscheidung bei Nacht erklärt wird.

Oskar Baudisch<sup>3)</sup> stimmt mit den Anschauungen Grafes völlig überein. Er sagt folgendes:

„Diese interessanten hypothetischen Betrachtungen Grafes über die Bildung von Kaliumkarbonat in der assimilierenden Pflanze werden durch meine experimentellen Befunde stark gestützt.“

Grafes physiologische Experimente haben aber nicht überall Anklang gefunden. So z. B. behauptete O. Loew<sup>4)</sup>, daß nicht kohlen saure Alkalien, sondern eine wasserlösliche Kalkverbindung die Ursache der Rötung ist.

Auch Th. Weevers erklärt sich auf Grund seiner Untersuchungen mit den Anschauungen Grafes nicht einverstanden und äußert sich in seiner Arbeit<sup>5)</sup> in folgender Weise:

<sup>1)</sup> Hans Molisch, Ueber lokale Membranfärbung durch Manganverbindungen bei einigen Wasserpflanzen. Sitzungsber. d. kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXVIII, Abt. I, 1909.

<sup>2)</sup> Viktor Grafe, Die biochemische Seite der Kohlensäureassimilation durch die grüne Pflanze. Biochemische Zeitschrift, Bd. XXXII, 2. Heft, 1911.

<sup>3)</sup> Oskar Baudisch, Ueber Nitrat- und Nitritassimilation und über eine neue Hypothese der Bildung von Vorstufen der Eiweißkörper in den Pflanzen, Zentralbl. f. Bakt. II. Abtl., Bd. XXXII, Nr. 20, 25, 1912.

<sup>4)</sup> Oskar Loew, Ueber die physiologische Funktion der Calcium- und Magnesiumsalze im Pflanzenorganismus. Flora 1893.

<sup>5)</sup> Th. Weevers, Untersuchungen über die Lokalisation und Funktion des Kaliums in der Pflanze. Extrait du Recueil des Travaux botaniques Néerlandais, Vol. VIII., 1911.

„Ich konnte konstatieren, daß schön grüne Endtriebe von *Elodea* im Lichte in kohlensäurehaltiges, destilliertes Wasser gestellt, niemals die Rötung gaben ungeachtet der stattfindenden Assimilation; von einer Abscheidung von kohlensaurem Alkali war also durchaus nicht die Rede. Stellte ich die Zweige in destilliertes Wasser, dem eine Calciumkarbonatlösung hinzugefügt wurde, so trat die alkalische Reaktion deutlich hervor. Nach 6 Stunden Assimilation im Sonnenschein war die von den Zweigen (2 g Trockensubstanzgewicht) hervorgerufene Alkalizität  $0.5\text{ cm}^3\ 0.1\text{ N}$ , auf  $K_2O$  berechnet, also 4.8 mg. Wenn nun das Wasser abfiltriert und in einer Platinschale eingeeengt wurde, so war das Resultat einer Kaliumbestimmung mit Natriumkobaltnitrit 0.2 mg. Die Rötung des Phenolphthaleins rührt also nicht von der hydrolytischen Spaltung einer Kaliumverbindung her. Diesen Belegen für eine Beteiligung des Kaliums am Assimilationsprozeß kann ich also keinen Wert beimessen(!)“

Wir haben in unserem Laboratorium die Versuche mit *Elodea* auf dieselbe Art wie Weevers vorgenommen und gefunden, daß Weevers Experimente total unrichtig ausgeführt worden sind, und selbst wenn dies nicht der Fall gewesen wäre, war Weevers nicht berechtigt, aus einem einzigen Versuch den Schluß zu ziehen, daß dem Kalium bei dem Assimilationsprozeß kein Wert beizumessen ist.

Unsere Annahme, daß die Kohlensäure durch die Spaltöffnungen dringt und von den chlorophyllhaltigen Zellen absorbiert wird, ferner, daß das Kaliumkarbonat, welches stets in den chlorophyllhaltigen Zellen vorhanden ist, in Kaliumbikarbonat umgewandelt wird, ist keineswegs aus der Luft gegriffen, sondern basiert auf langjährige Erfahrungen, die wir bei unseren zahlreichen und exakten Experimenten gewonnen haben, und worüber wir demnächst noch ausführlich berichten werden.

Aus diesen Beobachtungen sieht man, daß der Bau- und Betriebsstoffwechsel in den grünen Zellen nur bei Gegenwart von Kalium verlaufen kann.

Was für eine Aufgabe hat nun das Kalium bei dem Gasaustausch in den chlorophyllhaltigen, sowie chlorophyllfreien Zellen?

Unsere Versuche über die aerobe und anaerobe Atmung der

Pflanzenorgane, sowie unsere Studien bezüglich der Wirkung der glukolytischen Enzyme, die aus verschiedenen Pflanzenorganen isoliert wurden, haben ergeben, daß die Atmungsenzyme bei Gegenwart von Kaliumphosphat Kohlensäure viel energischer produzieren als in dessen Abwesenheit<sup>1)</sup>.

Buchner und Rapp<sup>2)</sup> konstatierten, daß durch Zusätze geringer Alkalimengen die Zymasegärung beschleunigt wird; schwache Säuren aber hemmen dieselbe.

Gromow<sup>3)</sup> hat eine stark stimulierende Wirkung von  $KNO_3$  auf das proteolytische Enzym des Zymins nachweisen können, während Zaleski<sup>4)</sup> keine Wirkung dieses Salzes auf das proteolytische Enzym von Samen feststellen konnte. Lewizky<sup>5)</sup> bestätigte die Angaben von Gromow in bezug auf das Zymin, konnte einen Einfluß von  $KNO_3$  auf Weizenkeime aber nicht konstatieren. Wenn das proteolytische Enzym in dem einen Falle durch  $KNO_3$  stimuliert wird, in dem anderen aber nicht, so folgt daraus, daß die Stimulierung nur eine mittelbare und aller Wahrscheinlichkeit nach auf Aenderung des Fermentmilieus zurückzuführen ist. Anorganische Katalysatoren können durch verschiedene mineralische Verbindungen gleich den Enzymen stimuliert werden. So fanden Bredig und Müller von Berneck<sup>6)</sup>, daß die katalytische Wirkung von kolloidalem Platin durch Alkali stark gesteigert wird; hier liegt also auch eine Aenderung des Milieus vor<sup>7)</sup>.

In der neuesten Arbeit von Zaleski und Reinhard „Zur Frage der Wirkung der Salze auf die Atmung der Pflanzen und auf die Atmungsenzyme“<sup>8)</sup> kamen diese Forscher zu dem Resultate, daß die Kalium- und Natriumphosphate in der Nähr-

1) Julius Stoklasa unter Mitwirkung von A. Ernest und K. Chocenský: Ueber die glykolytischen Enzyme im Pflanzenorganismus. Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. C, Heft 4 und 5, 1907.

2) Buchner und Rapp, Chem. Ber. 30.

3) Gromow, siehe Palladins Arbeit „Ueber die Wirkung von Giften auf die Atmung lebender und abgetöteter Pflanzen, sowie auf Atmungsenzyme.“ Jahrbücher für wiss. Botanik, Bd. XLVII, 4. Heft, 1910.

4) Zaleski, Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 1907.

5) Lewizky, siehe Palladins oben zitierte Arbeit.

6) Bredig und Müller von Berneck. Zeitschr. f. physikal. Chem. Bd. XXXI, 1899, S. 302.

7) Siehe Palladins Arbeit wie schon bereits zitiert.

8) W. Zaleski und A. Reinhard, Biochemische Zeitschrift, Bd. XXVII, 1910.

lösung keinen stimulierenden Einfluß auf die Atmungsenzyme ausüben und daß die in ihren früheren Versuchen beobachtete Stimulation der Atmung keimender Samen von anderen Ursachen abhängt. Die Wirkung dieser Salze auf keimende Samen ist eine indirekte. Teils stimulieren die Salze der gewöhnlichen Nährlösung die Wirkung der hydrolytischen Fermente, die den Abbau der Eiweißstoffe und Kohlenhydrate usw. bedingen, teils beteiligen sie sich am Aufbau der Lebens Elemente der Zelle.

Unseren Untersuchungen gemäß ist das Kalium für die Oxydationsprozesse in der Pflanzenzelle von hoher Wichtigkeit. Daß die fermentativen Prozesse des Kohlenhydratstoffwechsels in der lebenden Zelle unter Beeinflussung der katalytischen Metallwirkungen vor sich gehen können, wurde in neuester Zeit durch vielfache Experimente nachgewiesen. Ich verweise hier auf die Arbeiten von H. Schade.<sup>1)</sup>

Bei unserer langjährigen Verfolgung der Atmungsprozesse im Pflanzenorganismus konnten wir die Beobachtung machen, daß diejenigen Pflanzenorgane, welche kalireich sind, eine viel energischere Atmung aufweisen, als jene, welche kaliarm waren<sup>2)</sup>.

Um uns nun endgiltig von der Richtigkeit dieser Beobachtungen zu überzeugen, haben wir verschiedenartige Pflanzen angebaut, und zwar:

1. In einem humosen Sandboden, wo sie viel Kali in assimilierbarer Form vorgefunden haben;
2. in einem humosen Sandboden, wo sie kleine Quantitäten von Kali vorfanden und
3. in einem humosen Sandboden, in welchem nur Spuren von Kali vertreten waren.

Alle anderen Pflanzennährstoffe waren natürlich in den Versuchsböden vorhanden und bleibt nur noch zu betonen übrig, daß dort, wo größere Mengen von Kalisalzen (wie im 1. Falle) zur Anwendung gelangten, stets etwas Natriumchlorid aus dem Grunde zugesetzt wurde, weil dadurch die vom Wurzelsystem der Pflanzen erfolgende Aufnahme von Kalisalzen eine viel energischere wird.

---

<sup>1)</sup> H. Schade, Die Bedeutung der Katalyse für die Medizin, Kiel 1907.

<sup>2)</sup> Julius Stoklasa: Ueber die zuckerabbaufördernde Wirkung des Kaliums. Ein Beitrag zur Kenntnis der alimentären Glukosurie. Hoppe-Seylers Zeitschrift f. physiol. Chemie, Bd. LXII, Heft 1, 1909.

Ich führe hier nur die diesbezüglichen Versuche mit Zuckerrübenwurzeln, Kartoffelknollen und Gurkenfrüchten an.

Die Methodik unserer Untersuchungen (Anordnung der Apparate, analytische Methoden usw.) war dieselbe, wie sie in meiner Arbeit „Anaerober Stoffwechsel der höheren Pflanzen und seine Beziehung zur alkoholischen Gärung“<sup>1)</sup> eingehend beschrieben wurde.

Die vorsichtig gereinigten Wurzeln, Knollen und Gurkenfrüchte wurden in zwei Hälften geteilt, von diesen jede abgewogen und bezeichnet. Nach wiederholter Sterilisierung mit 0·5%iger Sublimatlösung in der Dauer von 25 Minuten wurden beide Stücke in sterilisiertem Wasser gewaschen. Hierauf wurde eine Hälfte abgesengt und in den Versuchszyylinder gebracht, die andere gewogen und analysiert. Diese Prozedur wiederholte man mit so viel Rüben, Kartoffelknollen und Gurkenfrüchten, als zur Erzielung des nötigen Gewichtes gebraucht wurde. Die Resultate dieser Versuche sind die folgenden:

Durchschnittliche Menge des ausgeatmeten Kohlendioxyds von 100 g Zuckerrübenwurzeln (*Beta vulgaris*) auf Trockensubstanz berechnet pro 200 Stunden in Gramm bei aerober Atmung, bei einem gleichmäßigen Strom von 1 l atmosphärischer kohlendioxydfreier Luft pro Stunde: Temperatur 20° C.

	Gehalt an $K_2O$ in Trockensubstanz	Ausgeatmete Menge von $CO_2$
1. Zuckerrübenwurzel aus kalireichem Boden . . . . .	1·18%	5·238 g
Zuckergehalt 19·6%		
2. Zuckerrübenwurzel aus kaliarmem Boden . . . . .	0·65%	3·902 g
Zuckergehalt 15·3%		
3. Zuckerrübenwurzel aus einem Boden, welcher nur Spuren von Kali aufwies	0·21%	2·114 g
Zuckergehalt 5·2%		

Im ersten Falle waren die frischen Wurzeln der Zuckerrübe schön entwickelt und besaßen ein durchschnittliches Gewicht von 500 bis 700 g.

Beim zweiten Falle war die Entwicklung der frischen Zuckerrübenwurzeln schon eine geringere und belief sich deren durchschnittliches Gewicht auf 280 bis 350 g.

---

<sup>1)</sup> Julius Stoklasa, Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie, Zeitschrift für die gesamte Biochemie, Bd. III, Heft 11, 1903.



Im dritten Falle waren die frischen Wurzeln der Zuckerrübe äußerst wenig entwickelt und wiesen ein durchschnittliches Gewicht von 30 bis 50 g auf.

Bei der Aufbewahrung der Zuckerrübenwurzeln wurde beobachtet, daß jene Rüben, welche kaliarm waren, keine Widerstandsfähigkeit gegen Mikrobeninfektion besaßen und leicht in Fäulnis übergingen.

Die Atmungsintensität der Zuckerrübenwurzeln variiert in diesen 3 Fällen so wesentlich, daß die Unterschiede augenfällig sind. Wir fanden, daß 100 g kalireicher Zuckerrübenwurzeln auf Trockensubstanz berechnet, binnen 200 Stunden bei einer Temperatur von 20° C 5·238 g CO<sub>2</sub> ausatmeten.

100 g kaliärmerer Zuckerrübenwurzeln, auf Trockensubstanz berechnet, atmeten bei derselben Temperatur und innerhalb der gleichen Zeit 3·902 g CO<sub>2</sub> aus.

Die schwächste Atmung aber war bei den kaliärmsten Zuckerrübenwurzeln zu konstatieren. 100 g derselben, auf Trockensubstanz berechnet, atmeten bei der gleichen Temperatur und Zeit bloß 2·114 g CO<sub>2</sub> aus.

Nun mögen die von uns bei den Versuchen mit Kartoffelknollen (*Solanum tuberosum* L.) und Gurkenfrüchten (*Cucumis sativus* L.) gewonnenen Ergebnisse noch folgen.

Durchschnittliche Menge des ausgeatmeten Kohlendioxyds von 100 g Kartoffelknollen (*Solanum tuberosum* L.) auf Trockensubstanz berechnet, pro 200 Stunden in Gramm bei aerober Atmung bei einem gleichmäßigen Strom von 1 l atmosphärischer kohlendioxydfreier Luft pro Stunde: Temperatur 20° C.

	Gehalt an K <sub>2</sub> O in Trockensubstanz	Ausgeatmete Menge von CO <sub>2</sub>
Kartoffelknollen aus kalireichem Boden	0·85%	4·237 g
Kartoffelknollen aus kaliarmem Boden	0·53%	3·584 g

Durchschnittliche Menge des ausgeatmeten Kohlendioxyds von 100 g Gurkenfrucht (*Cucumis sativus* L.) auf Trockensubstanz berechnet, pro 200 Stunden in Gramm bei aerober Atmung bei einem gleichmäßigen Strom von 1 l atmosphärischer kohlendioxydfreier Luft pro Stunde: Temperatur 20° C.

	Gehalt an K <sub>2</sub> O in Trockensubstanz	Ausgeatmete Menge von CO <sub>2</sub>
Gurkenfrüchte aus kalireichem Boden	1·94%	6·865 g
Gurkenfrüchte aus kaliarmem Boden.	1·03%	4·023 g

Die Ergebnisse der Versuche mit Kartoffelknollen und Gurkenfrüchten bestätigen die Resultate unserer früheren Versuche mit Zuckerrübenwurzeln. Von 100 g kalireichen Kartoffelknollen, auf Trockensubstanz berechnet, wurden binnen 200 Stunden bei einer Temperatur von 20° C 4·237 g CO<sub>2</sub> ausgeatmet. 100 g kaliarmer Kartoffelknollen, auf Trockensubstanz berechnet, atmeten innerhalb der gleichen Zeit und Temperatur 3·584 g CO<sub>2</sub> aus.

100 g kalireicher Gurkenfrüchte, auf Trockensubstanz berechnet, atmeten in derselben Zeit und Temperatur 6·865 g CO<sub>2</sub> aus.

Von 100 g kaliarmen Gurkenfrüchten, auf Trockensubstanz berechnet, wurden in der gleichen Zeit und Temperatur 4·023 g CO<sub>2</sub> ausgeatmet.

Ich könnte noch mehrere derartige Beispiele von Versuchen mit Karotten (*Daucus carota* L.) und Früchten von Tomaten (*Solanum lycopersicum* L.) anführen, in denen jedesmal bei Kaliarmut des Pflanzenorganismus eine schwache Atmung zu konstatieren war.

Auf Grund unserer Untersuchungen läßt sich annehmen, daß das Kali für den Aufbau der Kohlenhydrate, sowie für die Mechanik der physiologischen Verbrennung, also für den Betriebsstoffwechsel in den chlorophyllhaltigen, sowie chlorophyllfreien Zellen überhaupt unentbehrlich ist.

---

(Aus dem Laboratorium der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen  
und Pflanzenschutzstation in Wien.)

## Mykologische und warenkundliche Notizen.

(2. Mitteilung.)

Von Professor Dr. Alexander Kossowicz,  
Privatdozent an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

In einer im Vorjahre erschienenen Abhandlung<sup>1)</sup> habe ich über eine Reihe von mir ausgeführter Untersuchungen und Beobachtungen berichtet, die zum großen Teil durch Anfragen aus der Praxis veranlaßt worden waren und schon deshalb einiges Interesse beanspruchen, weil sie sich auf bisher nur wenig oder gar nicht bearbeitete Fragen der technischen und landwirtschaftlichen Mykologie und der Gärungsphysiologie beziehen. Diese Mitteilungen betrafen Verfärbungen des Roquefortkäses durch Bakterien, die Mykologie des Sauerteiges, das Auftreten einer essigverzehrenden Mykoderma im französischen Senf, die Fäulnis der Pfirsiche, den Keimgehalt des Dörrobstes, die Aepfelsäuerung, die im verschimmelten Mais gewöhnlich auftretenden Eumyceten, eine knorpelige Froschlaichbildung, die in einer ungarischen Zuckerfabrik aufgetreten war, und einen Benzoeharz zersetzenden Eumyceten. In der vorliegenden Abhandlung sollen nun einige weitere Untersuchungen aus dem Gebiete der Mykologie veröffentlicht werden, die in den Jahren 1907 bis 1911 neben größeren Arbeiten entstanden sind; auf manche der hier mitgeteilten Beobachtungen habe ich bereits in meinen beiden Büchern „Einführung in die Mykologie der Nahrungsmittelgewerbe“ und „Einführung in die Mykologie der Genußmittel und in die Gärungsphysiologie“ kurz hingewiesen.

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Bd. XIV, 1911, S. 59 bis 70.

## X. Die Zusammensetzung der auf französischem Senf auftretenden Pilzdecken.

Länger lagernde Senftiegel zeigen, insbesondere wenn sie in feuchten Räumen oder in unmittelbarer Nähe von Obst oder Gemüse gehalten wurden, recht häufig Verpilzungen, die entweder ein weißliches Aussehen haben, oder aber auf dem Papierstreifen, der den Kork von der Senfoberfläche trennt, oder unterhalb des Metallverschlusses, blaue, grüne oder bräunliche Farben aufweisen. Wie die mikroskopische und kulturelle Prüfung der isolierten, reingezüchteten Pilze ergab, kommen für die Verpilzung des französischen Senfes, die aber stets nur auf die oberflächlichen Schichten des in den Tiegeln befindlichen Senfes beschränkt bleibt, hauptsächlich *Aspergillus*, *Penicillium*- und *Mucor*arten in Betracht. Bloß in einem Falle konnte die Bildung eines sehr zarten weißen Belages durch *Dematium pullulans*, in einem anderen Falle einer bräunlichen Decke durch *Cladosporium herbarum* festgestellt werden. Außerdem wurden bisher aus verpilztem Senf von mir isoliert und identifiziert: *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*, *Mucor mucedo* und *Rhizopus nigricans*.

Schuld an der Verpilzung tragen jedenfalls schlechte Korke und undichte Verschlüsse, doch wird wohl auch manchmal eine Durchwachsung der Korke stattfinden können, wie dies nach Wortmann<sup>1)</sup> bei Flaschenweinen vorkommt, die den Fehler des Stopfengeschmackes aufweisen. Verschimmelter Senf zeigt einen muffigen Geruch, einen ranzigen, kratzenden, manchmal auch bitteren Geschmack. Der Säuregehalt eines solchen Senfes ist ein sehr geringer, ebenso ist der Geruch desselben nach Senföl meist ein sehr schwacher. Die Verwendung guten Korkmaterials, ein entsprechendes Abbrühen der Korke im Wasser unmittelbar vor der Verkorkung der Tiegel, die Anbringung eines Lack- oder Paraffinüberzuges sind als Vorbeugungsmittel gegen die Verpilzung des Senfes zu empfehlen.

Weniger geeignet sind Metallverschlüsse. Ganz abgesehen davon, daß sie von organischen Säuren leicht angegriffen werden und auch zu Geschmacksveränderungen des Senfes Anlaß geben,

<sup>1)</sup> J. Wortmann, Weinbau und Weinhandel, 1896, S. 392.

zeigte sich auch der Inhalt von Senftiegeln mit Metallverschlüssen vielfach entweder durch Bakterien zersetzt, oder an der Oberfläche unterhalb des Metalldeckels verpilzt. Eine wesentliche Infektionsquelle bildet ganz besonders das unter dem Verschuß (Kork, Metalldeckel) auf die Senfoberfläche als Trennungsschichte gelegte Papier, dessen Keimfreimachung ins Auge zu fassen wäre.

#### XI. Ueber das Vorkommen einer *Torula* in gärendem Kremser Senf.

Während über den Mikroorganismengehalt des festen (nicht oder nur schwachgezuckerten) sogenannten „französischen Senfes“ bereits eine Reihe von Untersuchungen<sup>1)</sup> vorliegt, erscheint der flüssige „Kremser Senf“ in mykologischer Beziehung noch nicht erforscht. Dem Verfasser kam im Jahre 1909 ein in lebhafter Gasbildung befindlicher, in Flaschen gefüllter „Kremser Senf“ zur Untersuchung zu. Schon die mikroskopische Prüfung ergab das Vorhandensein von Sproßpilzen in dem gärenden Senf. Plattenkulturen, die nach Einimpfung kleiner Mengen des gärenden Senfes in Würzelatine und Würzeagar angelegt wurden, zeigten die ausschließliche Entwicklung von Sproßpilzkolonien, solche die unter Verwendung von Bouillongelatine und Bouillonagar hergestellt wurden, wiesen dagegen neben einigen Sproßpilzkolonien auch vereinzelte Bakterienkolonien auf. Die aus dem gärenden Senf isolierten Bakterien waren: *Bacillus sinapivagus*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus mesentericus vulgatus* und *Bacillus subtilis*. Der rein-gezüchtete Sproßpilz zeigte auch bei Anwendung von Gipsblockkulturen keine Sporenbildung, erwies sich also, da er zur Alkoholbildung befähigt war, als eine *Torula*. Der Sproßpilz

<sup>1)</sup> G. Marpmann, Zentralbl. f. Bakt., I. Abt., 1897, Bd. XXI, S. 274.

A. Kossowicz, Zeitschr. f. das landw. Versuchswesen in Oesterreich, Bd. VIII, 1906, S. 645, Bd. IX, 1908, S. 111, Bd. XII, 1909, S. 464, Bd. XIII, 1910, S. 95, Bd. XIV, 1911, S. 59, Zentralbl. f. Bakt., II. Abt. 1908, Bd. XXII, S. 231.

Bertarelli, E. und M. Marchelli, Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1908, Bd. XVI, S. 353.

Eine zusammenfassende Darstellung der einschlägigen Literatur findet der Leser in meiner „Einführung in die Mykologie der Genußmittel und in die Gärungsphysiologie“ IX. Kapitel, Mykologie der Senffabrikation.

zeigte runde bis ovale Zellformen. Er vermochte Dextrose, Lävulose, Saccharose, Maltose und Raffinose zu vergären nicht aber Lactose und Galactose. In dem durch die *Torula* in Gärung versetzten verdorbenen Kremser Senf konnte auch das Vorhandensein von Alkohol nachgewiesen werden. Es handelte sich bei der in Frage stehenden Zersetzung offenbar um eine Vergärung der aus dem Sinigrin durch Enzymwirkung entstandenen Glukose und hauptsächlich des zur üblichen Versüßung des „Kremser Senfes“ zugesetzten Zuckers. Der Säuregehalt des betreffenden Senfes war ein auffallend geringer, ebenso erschien auch der Senfölgelch und -geschmack schwächer als im normalen „Kremser Senf“. Woher die Hefe in den Senf gelangt war, ließ sich nicht entscheiden; ihre überaus kräftige Entwicklung und Gärwirkung war aber jedenfalls durch den geringen Senfölgelch- und Essigsäuregehalt des Senfes veranlaßt worden. Der hohe Zuckergehalt, vielleicht in Verbindung mit einer entsprechenden Aufbewahrungstemperatur, begünstigte die Vermehrung der Hefezellen gegenüber den in der Senfmaische gleichfalls vorhandenen Bakterien, wobei ersteren im Konkurrenzkampfe die kräftig einsetzende Alkoholbildung und Kohlensäureentwicklung zu Hilfe kamen.

## XII. Ueber das Vorkommen thermophiler Bakterien in Zuckersäften.

Die durch L. Chevron<sup>1)</sup> und E. Neitzel<sup>2)</sup> gemachten Beobachtungen über die Gasbildung in den Diffuseuren der Zuckerfabrik, für welche von Neitzel 50° C als die Optimaltemperatur, 76° C als die obere Grenztemperatur angegeben wurden, die durch Zusatz von Pilzgiften wesentlich zurückgedrängt werden kann, ebenso wie die von verschiedenen Forschern, wie M. Orth<sup>3)</sup>, O. Laxa<sup>4)</sup>, A. Schöne<sup>5)</sup>, S. Raschkowitsch<sup>6)</sup> aus-

<sup>1)</sup> L. Chevron, nach F. Lafars Handbuch der technischen Mykologie, Bd. II, S. 466.

<sup>2)</sup> E. Neitzel, Scheiblers Neue Zeitschrift, Bd. XXXV, 1895, S. 21.

<sup>3)</sup> M. Orth, Bulletin Assoc. d. Chim. de sucrerie et de dist. Bd. 17, 1899, S. 30.

<sup>4)</sup> O. Laxa, Zentralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. VI, 1900, S. 286.

<sup>5)</sup> A. Schöne, Zentralbl. f. Zuckerindustrie, Bd. XIV, 1906, S. 1197.

<sup>6)</sup> S. Raschkowitsch, Nach F. Lafars Handbuch der technischen Mykologie, Bd. II, S. 458.

geführten Keimgehaltsbestimmungen in den Säften der Diffuseure, die A. Schöne zu der Behauptung veranlaßten, daß im Diffuseur selbst bei 75° C noch Bakterienwachstum stattfindet, das gelegentliche Auftreten der „Schaumgärung“ in den Füllmassen führten Lafar<sup>1)</sup> zu der auf rein theoretischen Erwägungen fußenden Vermutung, daß in der Zuckerfabrikation sich auch bisher unbekannte thermophile Bakterien, bei Temperaturen über 80° C betätigen können.

Um nun festzustellen, ob derartige hochthermophile Bakterien tatsächlich in den Diffuseuren vorkommen, führte ich die nachfolgenden Versuche aus, die aber eine Bestätigung der diesbezüglichen Lafarschen Anschauungen nicht gebracht haben.

Der den Diffuseuren entnommene Rübenzuckersaft wurde in Mengen von je 1 cm<sup>3</sup> in sterile Nährlösungen (Bouillon, Rübensaft, Würze, Molke, Milch) übertragen. Die benutzten Nährlösungen befanden sich in einer Versuchsreihe in Eproutetten, in einer zweiten in Gärkölbchen. Die in dieser Art mit dem Diffusionssaft beimpften Nährlösungen wurden nun 5 Tage lang bei einer Temperatur von 80 bis 85° C aufbewahrt. Nach Verlauf dieser Zeit konnte in keinem der Versuchsgefäße die geringste Bakterienentwicklung beobachtet werden. Nun hielt ich diese Versuchsgefäße vier Tage bei Zimmertemperatur (zirka 15 bis 20°). Da trat in allen Versuchsgefäßen schon nach 2 bis 3 Tagen eine deutliche Zersetzung, Gasbildung, Depotbildung, Verfärbung ein; die mikroskopische Prüfung ergab die Anwesenheit zahlreicher (auch sporenbesitzender) stäbchenförmiger Bakterien, die mehreren Arten angehörten, wie dies nach Herstellung von Bouillonagar- und Bouillon-gelatineplatten und Rübensaftagarplatten, aus dem verschiedenen, vielfach stark voneinander abweichenden Aussehen der erhaltenen Kolonien hervorging. Eine weitere Untersuchung dieser Bakterien wurde nicht vorgenommen. Der Versuch brachte aber jedenfalls den strikten Beweis, daß sich in dem geprüften Diffusionssaft wohl Bakterien befanden, die durch eine 5tägige Einwirkung einer Temperatur von 80 bis 85° nicht abgetötet werden (wohl meist in Sporenform), daß der Diffusionssaft aber keine Bakterien enthielt, die bei einer solchen Temperatur sich noch vermehren und wahrnehmbare Zersetzungen des Nährsubstrates bewirken.

<sup>1)</sup> F. Lafar, Handbuch der technischen Mykologie, Bd. II, S. 485.

Es hätte noch der Einwand erhoben werden können, daß derartige hochthermophile Bakterien nur in geringer Menge, gelegentlich, selten, vorkommen. Um auch diesem Einwande nach Tunlichkeit zu begegnen — eine in Schaumgärung befindliche Zuckermasse stand mir nicht zur Verfügung — schritt ich in einem zweiten Versuche zu einer Anreicherung des Diffusionssaftes an thermophilen Bakterien. Zu diesem Zwecke hielt ich den aus der Zuckerfabrik mitgebrachten Zuckersaft in Mengen von 100 bis 300  $cm^3$  durch 2 Tage bei 70° C, worauf dann je 1  $cm^3$  des Saftes in Bouillon, Rübensaft, Würze, Molke, Milch und eine 10%ige und 20%ige Rohrzuckerlösung (Handelsraffinade) eingebracht wurde. Auch diesmal kamen in der einen Versuchsreihe mit den Nährlösungen beschickte Eproutetten, in einer zweiten Gärkölbchen zur Verwendung. Die beimpften Nährlösungen wurden ebenfalls 5 Tage bei 80° bis 85° C gehalten. Auch diesmal konnte nach Verlauf von 5 Tagen keine merkliche Veränderung der Nährlösungen beobachtet werden.

Der zweite Versuch ist eine weitere Bestätigung dafür, daß wohl für gewöhnlich Bakterien, die sich bei Temperaturen um 80° C herum entwickeln und betätigen, in den Säften der Zuckerfabriken nicht vorkommen dürften. Ein dritter Versuch erwies sich als eine weitere Stütze für diese Anschauung. Es wurden nämlich ungereinigte Zuckerrüben mit einem Messer abgeschabt und die erdhältigen Rübenteilchen in Nährlösungen der gleichen Zusammensetzung wie ich sie im zweiten Versuch benützte, eingebracht und diese abermals durch 5 Tage bei 80° bis 85° C gehalten. Auch in diesem Falle kam es, so lange die Versuchsgefäße einer Temperatur von 80° bis 85° C ausgesetzt waren, zu keiner Bakterienentwicklung und wahrnehmbaren Zersetzung der Nährsubstrate. Nachdem auch das von Laxa<sup>1)</sup> aus dem Schaum einer in Schaumgärung befindlichen Füllmasse abgeschiedene *Clostridium gelatinosum*, das sich bei 58° C, nicht aber darüber, noch vermehrt, dessen Optimaltemperatur 40° C beträgt, eine Schaumgärung der Füllmassen nicht zu erzeugen vermag, wird man wohl der Anschauung H. Claassens<sup>2)</sup> und M. Karczs<sup>3)</sup> beipflichten müssen, daß es sich bei

<sup>1)</sup> O. Laxa, Zentralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. IV, 1898, S. 362 und Böhmisches Zeitschrift, Bd. XXVI, 1901, S. 122.

<sup>2)</sup> H. Claassen, Zentralbl. f. d. Zuckerindustrie, Bd. VI, 1898, S. 485.

<sup>3)</sup> M. Karcz, Deutsche Zuckerindustrie, Bd. XXIII, 1898, S. 1653.



der erst bei 80° C eintretenden „eigentlichen Schaumgärung“ der Füllmassen nicht um bakterielle Vorgänge handeln könne. Eine vorbereitende Tätigkeit mag aber immerhin Bakterien, vielleicht hauptsächlich thermophilen Bakterien zukommen, so lange die Zuckersäfte Temperaturen unter 60° ausgesetzt sind. Die Rolle der Thermophilen mag hier eine ähnliche sein, wie bei der Selbsterhitzung von Heu und anderen organischen Substanzen. Hypothetische thermophile Bakterien, die sich auch bei Temperaturen über 80° C entwickeln können, gehören jedenfalls nicht zu den normal in den Diffuseuren der Zuckerfabrik, auf Zuckerrüben oder in der Ackererde vorkommenden Organismen, sofern sie überhaupt existieren.

### XIII. Die Schwefelwasserstoffgärung grüner Oliven.

In einer früheren Abhandlung wurde von mir<sup>1)</sup> darauf hingewiesen, daß in Salzwasser eingelegte grüne Oliven, die darin eine Milchsäuregärung durchmachen, durch die sie zum Genuß geeignet werden, gelegentlich auch eine faulige Zersetzung durch eine zur Coligruppe gehörige Bakterie erfahren können. Die so veränderten Oliven fallen durch einen unangenehmen Geruch und Geschmack auf; eine wesentliche Veränderung der Konsistenz erfolgt aber nicht. Durch wiederholtes Einbringen der schlechten Oliven in heiße Kochsalzlösungen und ebenso durch Uebertragung derselben in eine frische 2%ige Kochsalzlösung die einen Zusatz von saurer Milch erhielt, konnte der üble Geruch und Geschmack entfernt werden, so daß die Oliven, wenn auch weniger schmackhaft, doch genießbar wurden.

Bei einer anderen Fehlgärung zeigten die in Salzwasser eingelegten Oliven einen sehr kräftigen widerlichen Geschmack nach Schwefelwasserstoff. Aus der Salzlösung wurde eine auch in anderen organischen Nährlösungen schwefelwasserstoff-erzeugende stäbchenförmige Bakterie reingezüchtet. Die sehr beweglichen Stäbchen (in Bouillonnährlösung) waren 1·5 bis 2  $\mu$  lang und zirka  $\frac{1}{2}\mu$  breit, kamen einzeln oder zu zweien vor. Die Bakterie bildet auf Bouillon-Gelatineplatten kleine rundliche weiße Kolonien und verflüssigt langsam die Gelatine. Bouillon wird von der Bakterie stark getrübt, wobei nebst

<sup>1)</sup> A. Kossowicz, Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Bd. XI, 1908, S. 725 und „Einführung in die Mykologie der Nahrungsmittelgewerbe“. Berlin 1911, S. 102.

einem Bodensatz auch eine starke Ringbildung und eine schwache Hautbildung wahrgenommen werden kann. Auf sterilisierten Kartoffelstreifen entsteht ein gelblichweißer Belag. Die Bakterie ist aerob und entwickelt sich am besten bei 25° bis 30° C.

Die Entfernung des üblen Geruches der verdorbenen Oliven und eine teilweise Geschmacksverbesserung kann erzielt werden, indem man die Oliven zunächst mit Wasser auswäscht, in eine ungefähr 70° bis 80° C warme 10%ige Kochsalzlösung einbringt, sie darin bis zum nächsten Tag liegen läßt, dann in mit Salzwasser verdünnte saure Milch einlegt, worin sie zirka 24 Stunden verbleiben, sie mit Salzwasser nachwäscht und endlich in 10%ige Kochsalzlösung überträgt.

#### XIV. Die Perlzwiebelgärung.

Eine der Gurkensäuerung recht ähnliche Gärung ist die Milchsäuregärung, der in Salzwasser eingelegte Perlzwiebel ausgesetzt werden, um sie zum Genusse, besonders mit Essiggurken, Karotten, Fisolen und anderen Gemüsen gemischt als Mixed Pickles, verwendbar zu machen.

Zu diesem Zwecke werden die Perlzwiebel zunächst gewaschen und von Erdpartikelchen etc. befreit, dann blanchiert, und zwar entweder mit heißem Wasser abgebrüht oder in Drahtkörben eingelegt, die man auf kurze Zeit in heißes Wasser eintaucht, in Fässer, Tongefäße oder Glasgefäße eingebracht und mit (gewöhnlich 6%igem) Salzwasser übergossen. Schon nach ein bis zwei Tagen stellt sich bei Zimmertemperatur (15° bis 20° C) eine kräftige Schaumbildung ein. Man könnte dieses Stadium der Gärung, ähnlich wie es Aderhold<sup>1)</sup> für die Gurkensäuerung getan hat, als Schaumgärung bezeichnen. Diese Schaumgärung erstreckt sich aber bei den Perlzwiebeln auf recht lange Zeiträume, sogar auf viele Wochen bis Monate und tritt vielfach nach einem längeren Stillstand wieder deutlich zum Vorschein, insbesondere nach dem Entschälen der Perlzwiebeln. Während der Vorgärung oder Schaumgärung, die aber hier ganz unmerklich in die eigentliche oder Hauptgärung über-

---

<sup>1)</sup> R. Aderhold, Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. XVIII, 1899, S. 69, s. auch A. Kossowicz, Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Bd. XI, 1908, S. 894 und Bd. XII, 1909, S. 757 und „Einführung in die Mykologie der Nahrungsmittelgewerbe“, Berlin, 1911, S. 98 und 96.

geht, entstehen neben Spuren von Alkohol, Milchsäure und eine größere Menge Essigsäure, während bei der Hauptgärung zu-  
meist Milchsäure gebildet wird. Dem entspricht auch zum Teil die Mikroorganismenflora in den beiden Stadien. Während der Schaumgärung, beziehungsweise in den ersten Wochen nach Beginn der Säuerung, erscheint die Mikroorganismenflora mannigfaltiger und treten auch Sproßpilze, seltener Monilia und Oidium, gelegentlich auch Schimmelpilze neben gasbildenden und sporenbildenden Bakterien und dem eigentlichen Erreger der Milchsäuregärung in der Perlzwiebelsäuerung auf, später herrscht die Milchsäurebakterie vor, die ihrem äußeren Aussehen und ihrem kulturellen Verhalten nach dem *Bacterium aerogenes* nahe steht.

Nachdem die Gärung mehrere Wochen bis Monate gedauert hat, werden die Perlzwiebeln durch Rollen auf der Tischplatte (mit den Händen) entschält und für sich allein oder mit anderen Gemüsen gemischt in die zum Verkauf, beziehungsweise zum Konsum bestimmten Glasgefäße eingelegt. Das Stadium der Nachgärung kommt also bei den Perlzwiebeln kaum in Betracht.

Die Perlzwiebelgärung wurde von mir recht eingehend studiert. Es lag mir daran, die Mikroorganismenflora in ihrer quantitativen und qualitativen Zusammensetzung während des ganzen Gärverlaufes genau zu verfolgen, die sich während des Gärverlaufes ergebenden mykologischen Veränderungen festzustellen. Gelegentlich von Renovierungen, die im Laboratorium zur Ausführung gelangten, wurden aber die zur näheren Prüfung und Identifizierung bestimmten Zuchten vernichtet. So kann nunmehr nur die quantitative Zusammensetzung der Mikroflora der Säuerung nach Ablauf verschiedener Zeiträume, das Auftreten der gleichen Formen, das Verschwinden einzelner Formen und das Erscheinen neuer Organismen in der Säuerung, endlich das Aussehen der Kolonien auf Agar angegeben werden.

Die Perlzwiebeln wurden nach vorhergehender Reinigung und erfolgtem Blanchieren am 29. Juli in 6%iges Salzwasser eingelegt. Am 31. Juli zeigten die in kleinen Fässern befindlichen Perlzwiebeln kräftige Gas- und Schaumbildung. Die direkte Keimzählung ergab 36.900 und 25.000 Keime in 1 cm<sup>3</sup>. Auf Bouillonagar- und Perlzwiebelsaft-Agarplatten erhielt ich außer einer Milchsäurebakterie, die sehr kleine weißliche Kolonien

bildet, einen weißen und einen gelben *Micrococcus*, schwach bräunliche Kolonien, von einer stäbchenförmigen Bakterie gebildet (*Bacterium a*), eine sporenbildende Bakterie, die kräftig braune rundliche (*Bacillus b*) und eine die braune, stark gelappte Kolonien bildete (*Bacillus c*), *Bacillus mycoides*, einen Sproßpilz (Hefe *a*) der weiße erhabene kreidige Kolonien aufwies, und einen zweiten (Hefe *b*) mit weißen fettglänzenden Kolonien, *Oidium*, zwei *Penicillium*arten, und vier weitere nicht identifizierte Schimmelpilze.

Am 3. August betrug der Keimgehalt pro 1  $cm^3$  65.000. Die Mikroflora entsprach im allgemeinen der vom 31. Juli, doch waren nur zwei Schimmelpilze vertreten. Die kreidigen Kolonien des Sproßpilzes, Hefe *a* (*Saccharomycet*), herrschten vor. Die Bakterienflora hatte eine Vermehrung erhalten durch eine stäbchenförmige Bakterie, die durch große, gelbe, rundliche Kolonien auffiel und eine andere mit weißen, erhabenen, sehr zäh-kompakten Kolonien.

Am 5. August war der Keimgehalt pro 1  $cm^3$  48.000 und 57.000. Die Mikroflora im übrigen mit der vom 3. August übereinstimmend hatte eine Vermehrung durch einen braunen Schimmelpilz und einen Kokkus mit sehr zarten, durchscheinenden Kolonien von Nadelkopfgröße erhalten. Die Schaumbildung war noch immer sehr kräftig.

Am 10. August betrug der Keimgehalt pro 1  $cm^3$  33.000. Die Mikroflora bestand aus dem *Bacterium a*, *Bacillus b*, *Bacillus mycoides*, der Milchsäurebakterie, Hefe *a* und *b* und drei Schimmelarten (weiß, grau, braun).

Am 14. August betrug der Keimgehalt pro 1  $cm^3$  nur 23.000. Die Mikroflora entsprach jener vom 10. August.

Am 24. August erhielt ich pro 1  $cm^3$  67.000 und 93.000 Keime. Die Mikroflora zeigte die gleiche Zusammensetzung wie am 14. August, doch waren auf den Platten noch rosa gefärbte Kolonien eines *Micrococcus* und grau gefärbte Kolonien einer Stäbchenbakterie, endlich eine gelbe *Sarcina* zu beobachten. Die Milchsäurebakterie herrscht vor, hat die beiden Hefen *a* und *b*, die nur vereinzelt vorkommen, verdrängt. Schimmelpilze wurden nicht wahrgenommen. Die Säuerung zeigte eine kräftige Schaumbildung.

Am 16. September betrug der Keimgehalt pro 1  $cm^3$  66.000 Keime. Die Mikroflora bestand der Hauptsache nach

aus der Milchsäurebakterie. Daneben waren noch vereinzelt Kolonien von *Bacillus mycoides*, *Bacillus b*, *Bacillus c*, gelappte Kolonien, wie sie dem *Bacillus sinapivagus* entsprechen<sup>1)</sup>, eine kleinstäbchenförmige Bakterie mit großen, lichtbraunen Kolonien und kleinen Vorpostenkolonien und eine stäbchenförmige Bakterie mit Kolonien von grauweißer Farbe, die von einem durchscheinenden Hof umgeben sind, zu sehen. Die Schaumbildung der Säuerung war eine schwache.

Am 22. September betrug die Keimzahl 1,120.000 pro 1  $cm^3$ . Die Milchsäurebakterie war vorherrschend. Außer dieser Bakterie wurden auf den Platten noch angetroffen: *Bacillus mycoides*, *Bacillus b*, *Bacillus c*, *Bacillus sinapivagus* und ein gelblichbrauner Schimmelpilz.

Am 2. Oktober war der Keimgehalt auf 1,356.000 pro 1  $cm^3$  gestiegen. Die Platten wiesen nur Kolonien der Milchsäurebakterien auf. Die Säuerung zeigte fast keine Schaumbildung mehr.

Am 13. Oktober bot die Säuerung das gleiche Bild wie am 2. Oktober. Der Keimgehalt war ca.  $1\frac{1}{2}$  Millionen pro 1  $cm^3$ .

Am 20. Oktober zeigte die Säuerung einen Keimgehalt von 680.000 pro 1  $cm^3$ . Die Milchsäurebakterie war vorherrschend. Auf den Platten erschienen überdies noch große weiße glänzende Kolonien von runder Form, die einer langstäbchenförmigen, sporenbildenden Bakterie angehörten und zahlreiche gelbe Kolonien, die von einer *Sarcina* gebildet wurden.

Am 27. Oktober war in der Säuerung eine weitere Abnahme der Keimzahl zu bemerken, die pro 1  $cm^3$  nur 121.200 Keime betrug. Die Kolonien der Milchsäurebakterie waren auf den Platten weniger stark vertreten wie am 20. Oktober. Außer den beiden Bakterien vom 20. Oktober erschienen auf den

<sup>1)</sup> In der Konservenfabrik, in der die Zwiebelgärung ausgeführt wurde, erfolgte auch die Fabrikation von Senf. Eine Abbildung des *Bacillus sinapivagus* findet der Leser in meiner „Einführung in die Mykologie der Genußmittel und in die Gärungsphysiologie“, Berlin 1911, S. 156 und Tafel II, Kolonien der Milchsäurebakterien der Perlzwiebelgärung in meiner „Einführung in die Mykologie der Nahrungsmittelgewerbe“, Berlin 1911, Tafel IV.

Platten noch *Bacillus mycoides*, *Bacillus b*, *Bacillus c*, *Oidium*, ein Sproßpilz und drei Schimmelpilze (weiß, grün, braun).

Am 5. November betrug der Keimgehalt 123.700 Keime pro 1 cm<sup>3</sup>. Die Mikroflora entsprach der vom 27. Oktober, nur trat auf den Platten auch eine *Mycoderma* und ein gelb gefärbter Schimmelpilz auf.

Die Untersuchung wurde am 5. November abgebrochen. Sie hatte im allgemeinen ergeben, daß zu Beginn der Säuerung den Sproßpilzen (Hefen) und vielleicht auch gas- und sporenbildenden Bakterien eine größere Bedeutung zukommt. Mit fortschreitender Gärung werden sie durch die Milchsäurebakterie immer mehr zurückgedrängt. Gleichzeitig steigt der Keimgehalt immer mehr an. Am 2. bis 13. Oktober, also nach einer Versuchsdauer von mehr als zwei Monaten, war der höchste Keimgehalt erreicht. Auf den Kulturplatten kam lediglich die Milchsäurebakterie in Erscheinung. Ungefähr zwei Wochen lang blieb diese Bakterie in der Vorherrschaft. Dann beginnt die Keimzahl zu sinken, die Mikroflora wird mannigfaltiger, es treten wieder sporenbildende, stäbchenförmige Bakterien, später auch Sproßpilze und Schimmelpilze auf.

Die Gärung der Perlzwiebeln erwies sich als eine Alkohol-Milchsäuregärung.

Zu Beginn der Gärung herrscht die Bildung von flüchtiger Säure (Essigsäure) vor.

Es kommt auch manchmal zu einer fehlerhaften, trägen Gärung der Perlzwiebeln. Dies ist ganz besonders der Fall, wenn das Blanchieren in ungenügender Weise ausgeführt oder ganz unterlassen wird. Es schreitet in diesem Falle die Gasbildung und die Säurebildung sehr langsam vor, die Perlzwiebeln erhalten ein graues glasiges Aussehen und einen muffigen fauligen Geruch. Agarplatten, die unter Zusatz des Saftes derartiger fehlerhafter Gärungen angelegt wurden, zeigten eine sehr mannigfaltige Mikroorganismenflora. Man bemerkt besonders in den ersten 8 Tagen nach Beginn der Säuerung viele farbige Bakterienkolonien (rote, gelbe, orangerote), ebenso fluoreszierende Bakterien, ferner verschiedenartige Schimmel- und Sproßpilze. Die Milchsäurebakterien gelangen erst nach längerer Zeit, manchmal auch gar nicht zur Geltung. Solchen fehlerhaften Gärungen läßt sich dadurch vorbeugen oder ab-

helfen, daß man unmittelbar nach dem Einlegen der Zwiebeln in Salzwasser den Saft gut vergorener Zwiebeln in reichlichem Maße zusetzt, wodurch eine kräftige Gärung unter starkem Aufschäumen veranlaßt wird.

#### XV. Ueber den Keimgehalt des Grün- und Darrmalzes.

Nachdem schon vorher Dehmisch<sup>1)</sup> Untersuchungen über die Größe des Keimgehaltes des Grün- und Darrmalzes ausgeführt hat, wurde von mir<sup>2)</sup> zuerst nebst der quantitativen auch eine qualitative mykologische Prüfung des Malzes ausgeführt.

In 3 Proben von Grünmalz, die 2 Tage gekeimt hatten, wurden von mir pro 1 g ein Keimgehalt von 48, 36, beziehungsweise 62 Millionen Keimen festgestellt. Dieses zur Untersuchung herangezogene Grünmalz ergab nach 7tägiger Keimdauer in den 3 Proben pro 1 g 180, 90 und 112 Millionen Keime. Das Grünmalz wurde nun durch 32 Stunden bei 55° C gedarrt. Das so erhaltene Darrmalz zeigte in den 3 Proben 26.000, 78.000 und 50.000 Keime, die sich auf Würzelgelatine und Würzeagar entwickelten. Die Mikroflora des von mir untersuchten Darrmalzes bestand aus: Milchsäurebakterien, dem beweglichen Buttersäurebazillus, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus vulgatus*, *Bacillus mycoides*, einer fluoreszierenden Bakterie, einem weißen Micrococcus, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium*-, *Aspergillus*- und *Mucor*arten.

Aus dem Grünmalz, welches 2 Tage gekeimt hatte, konnte ich viele farbstoffbildende Bakterien isolieren, so Kokken, die hellgelbe, orangegelbe, rötliche und ziegelrote Farbstoffe erzeugten, dann fluoreszierende Bakterien, Sproßpilze und Rosahefen und verschiedene Schimmelpilze, die aber nicht näher geprüft wurden.

#### XVI. Ueber das Vorkommen von Hefen im Schnupftabak und auf fermentierenden Tabakblättern.

J. Behrens<sup>3)</sup> hat die Vermutung ausgesprochen, daß bei der Karottengärung des Schnupftabakes wahrscheinlich auch

<sup>1)</sup> Dehmisch, Nach P. Lindner, Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben. 1909, 5. Aufl., S. 340.

<sup>2)</sup> A. Kossowicz, Einführung in die Mykologie der Genußmittel und in die Gärungsphysiologie. Berlin 1911, S. 65.

<sup>3)</sup> J. Behrens, in Lafars Handbuch der technischen Mykologie, Bd. V, S. 19.

eine alkoholische Gärung eintritt. Bei der Untersuchung der Karotten fand aber Behrens keine Hefen, sondern ebenso wie Miciol<sup>1)</sup> nur eine Mucorart vor. Es erschien mir nun von Interesse, zu prüfen, ob in den Saucen, im fermentierenden Schnupftabak und in dem zum Verkauf bestimmten Râpé Sproßpilze vorkommen. Die Eintragung kleiner Mengen dieser Materialien in sterilisierte Bierwürze und in sterilisiertes Bier führten stets zu einer kräftigen alkoholischen Gärung der Nährlösung unter reichlicher Depothbildung. Der Gärerreger erwies sich in allen Fällen als ein Sproßpilz. Zu gleichen Befunden kam ich durch Uebertragung kleiner Mengen Schnupftabaks in Würzegeatine und Würzeagar, und darauffolgendes Plattengießen. Ein großer Teil der erhaltenen Kolonien gehörte Sproßpilzen an und konnte aus fermentierendem Schnupftabak ein dem *Cerevisia*-typus entsprechender *Saccharomycet*, ein *Saccharomycet* von ovaler Form und eine *Torula* von auffallend kleinen Dimensionen in Reinzucht abgeschieden werden. Weitere Untersuchungen über die Schnupftabakgärung werden folgen.

Auch auf fermentierenden Tabakblätter kommen Hefen vor<sup>2)</sup>. Bei dem Einbringen kleiner Stücke fermentierender Tabakblätter in sterilisierte Würze und in sterilisiertes Bier kam es zu einer Hefenentwicklung und einer kräftigen alkoholischen Gärung in diesen Nährlösungen. Ebenso konnten Hefenkolonien auf Würzeagar- und Würzegeatineplatten erhalten werden nach Beimpfung dieser Nährsubstrate mit kleinen Stücken von fermentierenden und frisch fermentierten Tabakblättern. Unter den auf diese Weise erhaltenen Sproßpilzkolonien befanden sich solche einer rundlichen *Torula* und eines oval bis ellipsoid geformten *Saccharomyceten*.

Möglicherweise beteiligen sich an der Tabakgärung auch Sproßpilze. Vielleicht üben sie auch einen Einfluß auf das Tabakaroma aus. Jedenfalls trifft man sie auf fermentierenden Tabakblättern an.

## XVII. Zur Mykologie der Trockenmilch.

In einer im Jahre 1908 erschienenen Abhandlung habe ich<sup>3)</sup> den Nachweis geführt, daß selbst die nach dem Hatmaker-

<sup>1)</sup> Miciol, Nach J. Behrens in Lafars Handbuch der technischen Mykologie, Bd. V, S. 19.

<sup>2)</sup> A. Kossowicz, Einführung in die Mykologie der Genußmittel etc., S. 170.

<sup>3)</sup> A. Kossowicz, Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, 1905, Bd. 11, S. 719.



verfahren hergestellte Trockenmilch, bei dem die vorher durch Kochen eingedickte Milch in sehr dünner Schichte über eng aneinander gerückte, gegeneinander rotierende Trockenwalzen fließt, welche auf eine Temperatur von ca. 115° bis 130° C erhitzt werden, sich unmittelbar nach der Passierung der heißen Trockenwalzen als keimhaltig erwies, und daß auch sporenfreie Bakterien, wie *Bacillus prodigiosus* und *Bacillus fluorescens liquefaciens*, wenn sie in größerer Menge der Milch vor dem Walzenprozeß (eigentlichen Trockenprozeß) zugesetzt werden, den Trockenprozeß überdauern. Diese Feststellung erscheint schon deshalb von Bedeutung, weil nach W. Hoffmann<sup>1)</sup> wieder sporenfreie Bakterien, so z. B. Tuberkelbakterien beim Trockenprozeß vernichtet werden sollen, eine Anschauung, die leicht dazu führen könnte, auch minderwertige bakterienreiche Milch kranker Tiere usw. zur Verarbeitung auf Trockenmilch geeignet zu erklären. Das Hatmakerverfahren der Milchtrocknung ist wohl jenes, dem gewiß die stärkste keimvermindernde Wirkung zukommt und auch dieses vermag meinen Befunden zufolge, die Milch von verhältnismäßig wenig widerstandsfähigen Keimen nicht vollständig zu befreien, wenn die Keime in größerer Menge in der Milch vorkommen. Dazu kommt aber noch der weitere Umstand, daß bei allen Milchtrocknungsverfahren durch Verspritzen keimhaltiger Milch auch eine nachträgliche Infektion der getrockneten in den Sammelbehältern, Fässern etc. befindlichen Milch leicht eintreten kann. Man wird also zur Trockenmilch nur hygienisch vollständig einwandfreie Milch verwenden dürfen und auch in bezug auf die Aufbewahrung und Verpackung der Trockenmilch weitgehende hygienische Forderungen stellen müssen. Infolge des geringen Feuchtigkeitsgehaltes hält sich ja die Trockenmilch auch in offenen Fässern, aus denen sie an die Konsumenten vielfach in Papierdüten abgegeben wird, recht lange ohne merkliche Zersetzung, auch dann, wenn ihr Keimgehalt ein recht beträchtlicher ist. Es ist klar, daß auch das Papier, in welches das zur Verpackung in Blechdosen bestimmte Milchpulver eingewickelt wird, ebenso wie die Blechdosen selbst nicht keimfrei sind. Bei dem Genusse der Trockenmilch werden diese von außen stammenden Mikroorganismen auch in Betracht kommen.

<sup>1)</sup> W. Hoffmann, Archiv f. Hygiene, 1906, Bd. 59, S. 216.

Meine früher angeführten qualitativen und quantitativen Untersuchungen über den Keimgehalt der Trockenmilch wurden im Anschlusse an die Fabrikation selbst ausgeführt, und bezogen sich auf die nach dem Hatmakerverfahren gewonnene Trockenmilch.

Doch haben auch viele andere Forscher auf den nicht unbeträchtlichen Keimgehalt der Trockenmilch hingewiesen, so Knüsel<sup>1)</sup>, Grosso<sup>2)</sup>, Prachfeld<sup>3)</sup> und selbst Fuhrmann<sup>4)</sup> fand die von ihm untersuchte Trockenmilch nur „nahezu steril.“

Es erschien nun von Interesse festzustellen, wie sich eine nach den anderen Verfahren der Milchtrocknung gewonnene Milch in bezug auf den Keimgehalt verhält. Ich hatte nun Gelegenheit, die nach dem Sprayverfahren, bei welchem die Milch in feinen Tropfen in einen warmen Raum verstreut wird und die durch Eindampfen im Vakuum und darauf folgendes langsames Trocknen in Trockenschränken gewonnene Trockenmilch zu untersuchen. Mich interessierte hierbei bloß der Umstand, ob diese Präparate Bakterien und Pilzkeime enthalten, in welchen Mengenverhältnissen und ob auch wenig resistente Keime in ihnen anzutreffen sind. Eine Identifizierung der auf Bouillon-gelatine-, Bouillonagar-, Molkenagar-, und Würzeagarplatten erhaltenen Keime wurde nicht in Aussicht genommen.

Die nach dem Sprayverfahren gewonnene Trockenmilch war rein weiß und zeigte eine trockene pulverige Konsistenz im Gegensatze zu der schwach gelblich gefärbten, sich etwas fettig anfühlenden Hatmaker-Trockenmilch. Der Keimgehalt der übrigens weniger schmackhaften Spray-Trockenmilch betrug in 3 untersuchten Proben (die Zahlen wurden durch Plattengießen nach Zusatz genau abgewogener Mengen Trockenmilch zu Bouillonagar, Bouillongelatine und Molkenagar und

---

<sup>1)</sup> Knüsel, Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1906, Bd. 16, S. 16.

<sup>2)</sup> Grosso, Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1907, Bd. 17, S. 312.

<sup>3)</sup> Prachfeld, Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1908, Bd. 17, S. 121.

<sup>4)</sup> Fuhrmann, Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1907, Bd. 13, S. 606.

Auszählung der Kolonien nach Verlauf von 8 Tagen und zur Kontrolle durch eine direkte Zählung erhalten) in 1 g:

Probe I.

Auf Bouillonagar . . . . .	3600 Keime
„ Bouillongelatine . . . . .	4600 „
„ Molkenagar . . . . .	1800 „

Probe II.

Auf Bouillonagar . . . . .	4600 Keime
„ Bouillongelatine . . . . .	3800 „
„ Molkenagar . . . . .	2200 „

Probe III.

Direkte Zählung . . . . .	4200 Keime
auf Bouillonagar . . . . .	5600 „
„ Bouillongelatine . . . . .	5000 „
„ Molkenagar . . . . .	4600 „

Die Mikroorganismenflora bestand aus sporenbildenden Bakterien, Mikrokokken und Schimmelpilzsporen.

Die durch Eindampfen im Vakuum und darauf folgendes langsames Trocknen in besonders konstruierten Trockenschränken gewonnene Trockenmilch war weiß, mit einem sehr schwach gelblichen Stich und fühlte sich trocken an. Zur Keimzählung gelangten 2 Proben. Die Untersuchung wurde in der gleichen Art ausgeführt, wie sie früher angegeben wurde. Der Keimgehalt betrug pro 1 g:

Probe I.

Direkte Zählung . . . . .	14.000 Keime
auf Bouillonagar . . . . .	22.000 „
„ Bouillongelatine . . . . .	18.000 „
„ Molkenagar . . . . .	10.000 „

Probe II.

Direkte Zählung . . . . .	11.000 Keime
auf Bouillonagar . . . . .	37.000 „
„ Bouillongelatine . . . . .	29.000 „
„ Molkenagar . . . . .	19.000 „

Die Mikroflora dieser Trockenmilch bestand aus sporenbildenden und sporenfreien stäbchenförmigen Bakterien, Mikrokokken (gelb und weiß), *Oidium lactis* und Schimmelpilzsporen (Konidien).

Diese Milch zeigte also den größten Keimgehalt.

Man wird wohl annehmen dürfen, daß während des Eindampfens der Milch im Vakuum eine starke Verminderung des Keimgehaltes eintreten wird. Bei dem langsamen Nachtrocknen bei verhältnismäßig niedriger Temperatur ist aber wieder Gelegenheit zur Entwicklung der Mikroorganismen gegeben. Mit dem relativ hohen Keimgehalt steht auch die Beobachtung in Uebereinstimmung, daß auch bei trockener Aufbewahrung diese Milchsorte nach verhältnismäßig kurzer Zeit (nach wenigen Wochen) häufig käsig oder ranzig wird.

(Mitteilung aus dem chemischen Versuchs- und Hefereinzuchtlaboratorium der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg.)

## Die chemische Zusammensetzung des Pilzbekämpfungsmittels „Forhin“.

Von Ing. Fritz Koczirz.

Seit der Einführung der Kupferkalkbrühe zur Bekämpfung der Peronospora ist eine bedeutende Anzahl von Präparaten auf dem Markte erschienen, welche als „verbesserte Bordelaiserbrühen“ sich dem Ideal eines Bespritzungsmittels zu nähern versuchen. Wenn es gleich bis heute nicht gelungen ist die Kupferkalkbrühe an Wirksamkeit und Billigkeit zu übertreffen, so gelang es doch Verbesserungen zu erzielen, die anerkannt werden müssen. Durch die gebrauchsfertige Herstellung der Präparate wird die Gefahr einer fehlerhaften Bereitung, welche häufig Beschädigungen der behandelten Pflanzenteile zur Folge hatte, ausgeschaltet, sowie die Bequemlichkeit der Anwendung erhöht. Die Bestrebungen gehen ferner dahin, das Kupfer in möglichst feiner Verteilung zur Ausscheidung zu bringen, wodurch die Wirkung des Niederschlages vergrößert (bessere Ausnutzung des Kupfers) und ein Verstopfen der Spritzmaschinen verhindert wird. Ein Zusatz von Melasse oder schwefelsaurer Tonerde hat eine größere Haftfähigkeit des Niederschlages auf den Blättern zur Folge. Schließlich sucht man durch Beimischung von Agentien, welche imstande sind das Wachstum anderer Pilze, sowie tierischer Schädlinge zu verhindern, die Anwendbarkeit des Schutzmittels zu erweitern.

In welchem Maße das Pilzbekämpfungsmittel „Forhin“ diese Bedingungen, welche man an eine verbesserte Kupferkalkbrühe stellt, zu erfüllen vermag, kann daher nach der Feststellung seiner physikalischen Eigenschaften und der

chemischen Zusammensetzung zum Teil vorausgesehen werden. Ein abschließendes Urteil über den Wert des Bekämpfungsmittels wird jedoch erst auf Grund praktischer Versuche, welche naturgemäß längere Zeit beanspruchen, gefällt werden können.

„Forhin“ stellt eine grüne, nach Ammoniak riechende Paste von sirupartiger Beschaffenheit dar, welche sich sowohl in verdünnter Salzsäure, wie auch in verdünnter Salpetersäure leicht und fast vollständig mit gelbbrauner Farbe löst. In Wasser verrührt, bildet es eine undurchsichtige, malachitgrün gefärbte Flüssigkeit, die die wirksamen Bestandteile in feiner Verteilung schwebend enthält. Läßt man die Flüssigkeit einige Minuten ruhig stehen, so senkt sich daraus der Niederschlag in zwei Schichten zu Boden und die darüber befindliche, wässerige Lösung erscheint blaugrün gefärbt. Die unterste Schichte enthält neben unbedeutenden Mengen (1% des Präparates) schwarzer Kupferverbindungen feinkörnigen Schwefel, welcher 2% der Paste ausmacht. Der darüber stehende feine, hellgrüne Niederschlag ist außerordentlich leicht beweglich und enthält die Hauptmenge des vorhandenen Kupfers. Der Rest befindet sich in der darüber stehenden Flüssigkeit in Lösung.

Die qualitative chemische Analyse des Präparates ergab folgende Zusammensetzung:

*Cu, Ca, NH<sub>3</sub>, S, SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, organische Substanz (Melasse und etwas Oel.)*

In geringerer Menge, zum Teil in Spuren:

*Mn, Fe, K, Na, HCl, HNO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.*

Für die Beurteilung des Präparates kommen sowohl der Menge wie auch der Wirkung nach nur die erstgenannten Elemente, beziehungsweise Stoffe in Betracht. Diese wurden daher quantitativ bestimmt und in nachstehenden Anteilen gefunden:

Kupfer <i>Cu</i> . . . . .	10·40 <sub>0</sub>
Calcium <i>Ca</i> . . . . .	6·50 <sub>0</sub>
Ammoniak <i>NH<sub>3</sub></i> . . . . .	2·80 <sub>0</sub>
Schwefel <i>S</i> . . . . .	2·00 <sub>0</sub>
Schwefelsäure <i>SO<sub>4</sub></i> . . . . .	16·70 <sub>0</sub>
Org. Subst. + Wasser . . . . .	57·90 <sub>0</sub>
in verdünnter <i>HCl</i> lösliche unorganische	
Verunreinigung . . . . .	2·70 <sub>0</sub>
in verdünnter <i>HCl</i> und <i>CS<sub>2</sub></i> unlöslicher	
unorganischer Rückstand . . . . .	1·00 <sub>0</sub>
	<hr/>
	100·00 <sub>0</sub>

Der Glührückstand betrug 37·30/0. Es entfallen daher auf die organischen Substanzen (Melasse und Oel), Wasser, Ammoniak und Schwefel 62·70/0. 2·70/0 entfallen auf die nur qualitativ nachgewiesenen unorganischen Basen und Säuren. Die bei 105° C bis zur Gewichtskonstanz durchgeführte Trocknung ergab 70·90/0 Rückstand. Daraus wurde unter Berücksichtigung des entwichenen freien Ammoniaks (1·10/0) und des an Kupfervitriol, beziehungsweise Kupferammoniumsulfat gebunden zurückgebliebenen Kristallwassers (1 Molekül, d. s. 2·90/0) 69·10/0 wasserfreier Trockenrückstand berechnet. Davon entfallen 270/0 auf Melasse und Oel. Die bei der Herstellung des Präparates verwendete Melasse würde somit, bei einem durchschnittlichen Wassergehalt von 200/0, ungefähr 300/0 der Paste ausmachen.

Der wichtigste Bestandteil des Präparates ist der Kupfervitriol ( $CuSO_4 + 5H_2O$ ), welcher 40·80/0 des Gewichtes der Paste ausmacht. Dem gegenüber können die als Bekämpfungsmittel wirksamen Stoffe, Schwefel und Kalk, der geringen Menge wegen, hier kaum in Betracht kommen.

Das Ammoniak nimmt neben dem Kalk als Neutralisationsmittel Anteil und erhöht die Löslichkeit des Präparates. Die Melasse vermag die bereits eingangs erwähnte Verbesserung der Haftfähigkeit herbeizuführen.

Schließlich sei noch auf eine Angabe in der Gebrauchsanweisung hingewiesen, wonach eine 1½0/0ige Forhnlösung einer 10/0igen Bordelaiserbrühe entsprechen soll. Dies ist nun, was den Kupfervitriolgehalt anlangt, nicht zutreffend, da erst 2¼ bis 2½ kg Paste 1 kg Kupfervitriol enthalten. Es werden daher die praktischen Versuche festzustellen haben, ob eine bessere Ausnützung des Kupfers diesen Abgang auszugleichen vermag.

# Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

(VI. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation

Wien II., Trunnerstraße 1.)

## A. Bakterien.

Kellermann, The present status of Soil Inoculation. (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. II. Abt., 1912, Bd. 34, S. 42.)

Verf. beleuchtet den gegenwärtigen Stand der Bakterienimpfung zu Leguminosen, wobei die Ansicht des Verf. hervorgehoben zu werden verdient, daß eine Impfung mit virushaltiger Erde einer Impfung mit reinen Bakterienkulturen vorzuziehen sei. Am Schlusse der Ausführungen findet sich ein Verzeichnis der über diese Fragen erschienenen Arbeiten amerikanischer Autoren. Köck.

Teisler, Azotogen, Nitragin oder Naturimpferde. (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde. II. Abt., 1912, Bd. 34, S. 50.)

Der Artikel bezieht sich auf die Kontroversen zwischen Feilitzen und Kühn, die an dieser Stelle bereits besprochen wurden. Die ganze Abhandlung bezweckt eine Verteidigung Feilitzens gegen die von Kühn erhobenen, übrigens schon von Feilitzen selbst zurückgewiesenen Angriffe gegen die Versuchsergebnisse Feilitzens. Köck.

## B. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Bertrand G., Extraordinaire sensibilité de l'*Aspergillus niger* vis à vis du manganèse. (Comptes rendus 1912, S. 616.)

Verf. berichtet über Untersuchungen, die ergeben haben, daß *Aspergillus niger* eine ganz außerordentliche Empfindlichkeit gegen ganz geringe Spuren von Braunstein (Eisenstein) aufweist. Köck.

Griffon et Maublanc, Les *Microsphaera* des Chênes et les périthèces du blanc du Chêne. (Comptes rendus 1912, S. 935.)

Verff. weisen auf die Auffindung der Perithezien des Eichenmehltaues durch Arnaud hin und geben eine Zusammenstellung der amerikanischen und der europäischen *Microsphaera*-arten die auf Eichen vorkommen. Nach ihrer Ansicht stellt der Eichenmehltau, der in den letzten Jahren allgemein in Europa aufgetreten ist, eine neue Art unbekannten Ursprunges dar, und so schlagen Verff. für diese Art den Namen *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. vor. Köck.



**Foëx.** De la presence de deux sortes des conidiophores chez *Oidiopsis taurica*. (Comptes rendus 1912, S. 225.)

Verf. berichtet über das Vorhandensein einer in Form, Größe und Entstehung sehr von den gewöhnlichen Konidienträgern abweichenden zweiten Art von Konidienträgern bei *Oidiopsis taurica*, die genau beschrieben wird. Köck.

**Seelhoff R.**, Die Bekämpfung der Kohlhernie. (Deutsch. prakt. Ratg. i. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 157.)

Bericht über eine erfolgreiche Bekämpfung der Kohlhernie durch Torfasche, welche auf das Feld gestreut und untergraben wurde. Eine Zugabe von Thomasmehl unterstützte das Verfahren. Brož.

**Hiltner**, Im heurigen Jahre wird die sogenannte Fußkrankheit des Getreides in stärkerem Maße auftreten. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 37.)

Nach Verf. unterliegt es keinem Zweifel, daß die Disposition zu der durch *Ophiobolus*-arten hervorgerufenen Fußkrankheit des Getreides im Samenkorn gelegen ist und daß die Witterungsverhältnisse jenes Jahres, in dem das Getreide reift, für das Verhalten der Pflanzen im nächsten Jahre ausschlaggebend ist. Die Erreger der Fußkrankheit werden durch das Saatkorn übertragen. Dabei ist natürlich die Möglichkeit, daß sie unter Umständen auch vom Boden aus die Pflanzen befallen können, nicht ausgeschlossen. Während aber die *Fusarium*-arten hauptsächlich jene Getreidekörner befallen, deren Ausreifung sich infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse verzögert, stellen sich die Erreger der Fußkrankheit umgekehrt dann ein, wenn eine durch Trockenheit bedingte Notreife der Körner erfolgt. Mit Rücksicht auf die Witterungsverhältnisse des Sommers 1911 befürchtet nun Hiltner, daß heuer die Fußkrankheit des Getreides in besonders starkem Maße auftreten wird, besonders dort, wo die Entwicklung der bereits vorhandenen Pilze durch die Witterungs- und Bodenverhältnisse noch begünstigt wird. Besonders wird sich nach seiner Ansicht die Krankheit in jenen Gegenden und auf solchen Feldern einstellen, wo notreif gewordenes Saatgut verwendet wurde. Es wird sich zeigen, daß die umgezüchteten, anspruchsloseren Landsorten, die auch unter den ungünstigen Bedingungen des vorigen Sommers ihre Körner zur normalen Reife bringen konnten, gesund bleiben oder jedenfalls weniger von der Fußkrankheit betroffen werden, als gezüchtete Sorten, sofern das verwendete Saatgut aus Gegenden stammt, wo diese Sorten im vorigen Sommer nicht mehr genügend Zeit fanden, die aufgenommenen Nährstoffe vollständig zu verarbeiten. Zum Schlusse folgt eine Aufforderung an alle Landwirte über eventuelles Auftreten der Fußkrankheit zu berichten. Kück.

**Potebnia**, Ein neuer Krebserreger des Apfelbaumes *Phacidliella discolor* (Mout. et Sacc.) A. Poteb. seine Morphologie und Entwicklungsgeschichte. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1912, Bd. XXII, S. 129, mit 3 Tafeln.)

Nach einer kurzen Einleitung, in der Verf. diejenigen Organismen kurz anführt, die im allgemeinen als Krebserreger am Stamme von Bäumen bekannt sind, berichtet er über einen Fall des Parasitismus von *Phacidliella discolor* auf Zweigen eines Apfelbaumes, woselbst der genannte Pilz Krebswunden erzeugte. Er beschreibt die Art der Verletzungen, und bespricht die von ihm angestellten künstlichen Kulturen des Parasiten. Die in der Arbeit eingehend dargelegten Untersuchungen führten den Verf. zu dem Schlusse, daß weder nach morphologischen Merkmalen, noch

nach den Konidienformen der in Frage stehende Pilz zu einer der bekannten Gattungen der Phacidineen gerechnet werden konnte. Verf. stellt daher eine neue Gattung — *Phacidiella* — auf, die er folgendermaßen diagnostiziert. *Phacidiella* n. g. (Phacidiaceae — Pseudophacidiae) Apothecien in Stroma eingesenkt, flach und rundlich. Schläuche zylindrisch. Sporen einreihig, elliptisch, farblos, mit einem oder zwei Öeltropfen, Paraphysen fadenförmig, zahlreich, oben violett, sich über den Schläuchen in ein dichtes Epithecium verflechtend. Jod —. Als Konidienpilz gehört hieher *Phacidiopycnis*. Auf trockenen und lebenden Aesten von Pirsarten.  
Köck.

### C. Tierische Schädlinge.

**Decoppet, Die Lebensgeschichte des Maikäfers.** (Schweizerische landwirtschaftliche Zeitschrift 1912, Nr. 17, S. 400 bis 402, Nr. 18, S. 424 bis 426.)

Verf. bringt in der vorliegenden Abhandlung eine kurze Zusammenstellung über die Lebensweise und Entwicklung des Maikäfers.  
Miestinger.

**B. W., Der Spargelkäfer und seine Bekämpfung.** (Illustrierte Flora 1912, Nr. 5, S. 145 bis 146.)

Es wird eine kurze Uebersicht über die Biologie der Spargelhähnchen und seine Bekämpfung (Bespritzen mit Petroleumseifenbrühe, Abklopfen, Hühnereintrieb) gegeben.  
Miestinger.

**Schwangart F., Die Bekämpfung der Rebschädlinge und die Biologie.** (Verhandlg. d. Abteil. f. Agrikulturchemie u. landw. Versuchswesen 1911, II, 1. Hälfte, S. 297 bis 311.)

Ausgehend von der unzweifelhaften Wirkung des „Anhäufelns“ bei der Traubenwicklerbekämpfung infolge der Begünstigung des Verpilzens der überwinternden Puppen, berichtet der Verf. in seinem Vortrage über Infektionsversuche der Sauerwürmer mit *Botrytis bassiana*, dem Erreger des Kalkbrandes der Seidenraupe (nur bei unmittelbarem Kontakt Erfolg!), erörtert die Möglichkeiten einer Bekämpfung des genannten Rebfeindes durch Schlupfwespen und glaubt im derzeitigen Mangel von entsprechenden Zwischenkulturen, beziehungsweise Zwischenwirten für die vorzeitig auskommenden Schlupfwespen ein Haupthindernis bei diesem Vorgehen zu erblicken, betont abermals die Unzulänglichkeit aller chemischen Bekämpfungsmittel und wendet sich gegen das Mißtrauen zwischen Praxis und Wissenschaft, dem durch richtige Führung des biologischen Unterrichtes in den landwirtschaftlichen Fachschulen zu steuern wäre, namentlich der anthropomorphistischen Auffassung sollte entgegengetreten werden.  
Fulmek.

**Schwangart F., Der geflammte Rebenwickler (*Cacoecia costana* F.).** (Merkblatt der pfälz. Kommission zur Bekämpfung d. Rebschädl. April 1912.)

Auf den zuerst in Frankreich (durch H. Kehrig) als Rebschädling beobachteten, ursprünglich polyphag auf verschiedenen Sumpfpflanzen lebenden Wickler, wird durch eine Farbentafel (Falter, Raupe und Puppe) und Angabe der Verbreitungsmöglichkeiten (Bindeweiden als Verschleppungsmittel) aufmerksam gemacht, nachdem der Wickler in der Pfalz nicht nur in tieferen, feuchten Lagen, sondern auch in Berglagen beobachtet worden war und seine Raupen heuer sicher auch schon in den Weinbergen überwintert haben. Es folgen 3 Generationen im Jahre aufeinander. Bekämpfung durch rechtzeitiges Zerdrücken der Räumchen.  
Fulmek.

**Betten R., Verpaßte Gelegenheiten.** (Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 17.)

Verf. verweist auf den zu spät erst bemerkbaren Fraß des Apfelblütenstechers (Kaiwurm) und verschiedener Wicklerrauen hin, welche nur durch vorzeitige Abwehr im ersten Frühjahr bekämpft werden können. Die beiden Fraßbilder als Textillustrationen. Fulmek.

**Vogt C. A., Meine Erfahrungen mit der Pflaumensägewespe.** (Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 18.)

Durch 2- bis 3maliges Bespritzen der Blüte mit Schachts Obstbaumkarbolinum ( $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}\%$ ) glaubt der Verf. die Wespe von der Eiablage abzuhalten und hat bis zu 90% seiner Pflaumenernte wurmfrei erhalten. Fulmek.

**Lüstner, Zwei Schildlausarten.** (Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 19.)

*Aspidiotus ostreaeformis* auf Pflaume und *Chionaspis salicis* auf Ahorn werden photographisch reproduziert, die Daten über die Fortpflanzungszeit angegeben und zur Bekämpfung Bestreichen des älteren Holzes mit 20- bis 30%igem wasserlöslichen Karbolineum zur Winterszeit empfohlen. Fulmek.

**Morill W. und Woglum R. S., 1. Die Räucherung zur Bekämpfung der „Citrus whitefly“, wie sie in Florida ausgeführt wird. 2. Untersuchungen über die Räucherung in Californien.** (Deutsche Obstbauzeitung 1912, S. 155 bis 157.)

Dr. R. Schrader bringt in knapper Form aus den obgenannten Arbeiten das Wichtigste über die Blausäuregasräucherung der Obstbäume gegen *Aleyrodes citri*, sowie gegen besonders schädliche und widerstandsfähige Schildläuse, Spinnmilben etc. 3 Abbildungen aus den zitierten Abhandlungen illustrieren das glockenförmige Ueberdecken großer Obstbäume mit Militärzeltstoffplachen. Das beste Verhältnis von Cyanid, Schwefelsäure und Wasser ist 1:1:3 (in Gramm, beziehungsweise Kubikzentimeter) und pro Kubikmeter Zeltraum sind durchschnittlich 10 g Cyanid anzuwenden. Fulmek.

## D. Nicht parasitäre Krankheiten.

**Sorauer P., Die Schleimkrankheit von *Cyathea medullaris*.** (Ber. d. deut. bot. Ges. 1912, S. 42.)

Verf. berichtet über die Verflüssigungskrankheit (eine Art Gummose) einer *Cyathea* infolge ungünstigen Standortes: sie befand sich in einem hohen, stark erwärmten und viel Feuchtigkeit enthaltenden Palmenhause, weit entfernt von der Lichtquelle. Unter solchen Vegetationsverhältnissen wurde bei reichem Wasservorrat der Gewebe die Verdunstungstätigkeit herabgedrückt. Es machte sich bedeutender Rückgang im Wachstum bemerkbar, die neu entstandenen Wedel ließen sich leicht abbrechen und an der Bruchfläche eine breiige Masse hervortreten und zeigten Komplexe überverlängerter Rindenzellen in blumenkohlähnlichen Wucherungen. Die kranken Teile waren von Milben und Pilzen, unter letzteren eine *Nectria*art, besiedelt. Brož.

**Stift A., Ueber den Wurzelkropf.** (Oesterr.-Ung. Zeitschr. f. Zuckerindustrie und Landw. 1912, S. 241.)

Verf. bespricht einige interessante Fälle von Wurzelkropfbildung an Zuckerrüben, die auch durch Abbildungen veranschaulicht werden.

In einer Tabelle bringt Verf. die Resultate über die Versuche, die über die sauerstoffabspaltende Kraft der Gewebe von Wurzelkropf einerseits und Rübenkörper anderseits bei der Prüfung im Knopschen Azotometer bei der Behandlung mit Wasserstoffsperoxyd erhalten wurden. Aus den Zahlen dieser Tabelle geht hervor, daß die Gewebe der Kröpfe, was ihre Zusammensetzung im Verhältnis zum Rübenkörper anbelangt, sehr verschieden zu werten sind.

Köck.

## E. Allgemeines.

**Schwangart, Aufsätze über Rebenschädlinge und -Nützlinge.** (Sonderabdruck a. d. Mitt. d. Deutsch. Weinbau-Ver. Febr. 1911, 7 Seiten.)

II. *Cacoecia costana* f. an Reben in der Pfalz Nach Kéhrigs Beobachtung ist der genannte Wickler auf der (Insel) Ile du Nord (Gironde, Frankreich) als empfindlicher Rebenschädling bemerkt worden. Verf. konstatiert das Auftreten dieses Wickers in verschiedenen Weinberglagen der Pfalz und vermutet, daß er mit den Bindeweiden von seinem ursprünglichen Fraßort (Sumpfpflanzen) dahin verschleppt wird. Die diesbezügliche Literatur wird eingehend zitiert, besondere Aufmerksamkeit auf das Einrisse dieses neuen Schädlings empfohlen und zur Bekämpfung das Zerdrücken der Raupen angeraten.

Fulmek.

**Wahl C. v. und Müller K., Bericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden.** (Stuttgart 1912. Verlag Ulmer, 116 Seiten, 9 Illustrationen.)

Nach einem sehr ausführlichen Bericht über die beobachteten Krankheiten, nebst Angabe der hiebei als verlässlich erprobten Bekämpfungsmittel wird bei den Versuchen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten speziell ermittelt, daß Silbernitratseifenbrühe der Bordeauxbrühe in keiner Weise gleichwertig ist gegen *Peronospora*, hauptsächlich die Unterseite der Blätter zu bespritzen ist, Sulfosteatitis (das übrigens gar keinen Schwefel enthält), Floria-Kupfer-Schwefelpulver und Laykoschwefel, Pflanzenheil, Sotarbor, Fischers Energeticum, Wurmöl, Quassiol, Schwefelaluminiumpatronen und Pyridinbasen wegen geringer Wirkung, teils wegen des hohen Preises, nicht geeignet sind, die bisher im Wein- und Obstbau üblichen Bekämpfungsmittel zu ersetzen. Bei den Traubenwicklermotten-Fangversuchen haben sich gewässerter und gezuckerter, essigstichiger Apfeltrub oder Tresterwein besonders auf heißem und trockenem Gelände gut bewährt, gegen Meerrettichkäfer hat der arsenigsaurer Kalk allein von allen versuchten Mitteln andauernd gewirkt; Tausendfüßler wurden mit Schwefelkohlenstoff (300 cm<sup>3</sup> auf 1 m<sup>2</sup> unbepflanztes Gartenland) bekämpft. Schließlich wird über die Staatsbeihilfe für die Winzer, über die vorliegenden Maßnahmen gegen die Reblaus und die Ausbreitung des amerikanischen Stachelbeermehltaus in Baden (1 Karte) berichtet. Ein Verzeichnis über die im Pflanzenschuldiens gehaltenen Kurse und Vorträge, über die Publikationen der Anstalt aus dem Jahre 1911 und eine Liste der Vertrauensmänner, der Einrichtung zur Beobachtung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten für das Jahr 1912 ist angeschlossen.

Fulmek.

**v. Ribbeck, Vogelschutz und Insektenwelt.** (Deutsche Obstbauzeitung 1912, S. 164 bis 166.)

Der preußische Staat hat auf dem Gute Seebach (Kreis Langensalza) eine Vogelschutzstation eingerichtet um hier alle diesbezüglichen neuen Mittel und Maßnahmen praktisch zu erproben und alles für gut Befundene weiter zu verbreiten. Allwinterlich werden zahlreiche Unter-

richtskurse abgehalten, welche die praktische Ausübung des Vogelschutzes demonstrieren; die Lehren beschäftigen sich mit Nistgelegenheiten für Höhlenbrüter und Freibrüter, Winterfütterung und Vogelschutzgehölzen (7 Textbilder). Die hessische und bayerische Staatsregierung folgen dem preußischen Muster. Fulmek.

Köck, Versuch mit vergequelltem Rübensamen. (Oesterr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1912, S. 13.)

In weiterer Verfolgung der von Stürmer angestellten Versuche, die kurz erwähnt werden, hat Verf. im Freiland Versuche über den Einfluß des Vorquellens der Rübensamen angestellt, die im allgemeinen den von Stürmer gefundenen Resultaten entsprechen. Eine Wiederholung dieser Versuche in großem Maßstab wird für 1912 angekündigt.

Autoreferat.

Fallada, Ueber die im Jahre 1911 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe. (Oesterr.-Ung. Zeitschr. f. Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1912, S. 16.)

Nach Besprechung des Witterungsverlaufes der Vegetationsperiode 1911 werden die in derselben zur Beobachtung gelangten parasitären und nichtparasitären Krankheiten der Zuckerrübe besprochen.

Köck.

### F. Pflanzenschutzmittel.

Maximow A., Chemische Schutzmittel der Pflanzen gegen Erfrieren I. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1912, S. 52 bis 65.)

Aus den interessanten Versuchen des Verf. geht hervor, daß das Einführen organischer Stoffe von neutralem Charakter (Kohlehydrate, Alkohole, Azeton) in die Pflanzenzelle die Kälteresistenz beträchtlich erhöhen kann und die verschiedenen Stoffe diese Schutzwirkung in verschiedenem Grade besitzen.

Brož.

Toussaint, Erfahrungen in der Behandlung der Bäume mit Obstbaumkarbolineum. (Landw. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen 1912, H. 40, Nr. 17, S. 569 u. 570.)

Obstbaumkarbolineum wurde vom Verf. zur Bekämpfung von Schort und Blutläusen 10%ig im laublosen Zustande mit Erfolg angewendet, während bei der Sommerbehandlung 1%iger Lösung Verbrennungserscheinungen verursachte.

Mestingier.

L. P., Die Schwefelkalkbrühe. (Blätter f. Obst-, Wein-, Gartenbau und Kleintierzucht 1912, Nr. 4, S. 86 bis 88.)

Verf. bespricht die Wirkung und Verwendbarkeit der Schwefelkalkbrühe bei der Winter- und Sommerbehandlung und bringt eine Zusammenstellung der gegen Schwefelkalkbrühe empfindlichen Stachelbeersorten.

Miestinger.

Brill H., Bekämpfung des Apfelwicklers, der die madigen Äpfel hervorruft. (Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 17.)

Fraßbild, der Schädling und dessen Ueberwinterungsstadium sind nach Zeichnungen reproduziert; als Bekämpfungsmittel ist arsensaures Blei (erhalten durch Zusammenkochen von essigsauerm Blei und arsensaurem Natron) allein oder in Verbindung mit Kupferkalkbrühe angeführt. Die richtige Zeit der Bespritzung ist durch Abbildung der Fruchtgröße erläutert.

Fulmek.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Postsäule).

**Die Wunder der Natur.** Ein populäres Prachtwerk über die Wunder des Himmels, der Erde, der Tier- und Pflanzenwelt, sowie des Lebens in den Tiefen des Meeres. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner des In- und Auslandes: Lord Avebury, London, Physiologie; Wilh. Bölsche, Berlin, Entwicklungsgeschichte; Bruno H. Bürgel, Berlin, Astronomie; Dr. Emil Carthaus, Berlin, Geologie; Prof. Dr. Carl J. Cori, Triest, Meereskunde; Prof. Dr. B. Donath, Berlin, Physik; Camille Flammarion, Paris, Astronomie; Prof. Dr. E. Fraas, Stuttgart, Paläontologie; Raoul H. Francé, München, Botanik; Prof. Dr. R. Giesenhagen, München, Botanik; Prof. Dr. Ernst Haeckel, Jena, Zoologie; Prof. Dr. L. Heck, Berlin, Zoologie; Dr. Adolf Heilborn, Berlin, Biologie; Dr. O. Heinroth, Berlin, Ornithologie; Prof. Dr. Rich. Hesse, Berlin, Allgemeine Zoologie; Sir Harry Johnston, London, Zoologie; Prof. Dr. H. Klaatsch, Breslau, Anatomie; Prof. Rich. Lydekker, Harpenden Zoologie; Prof. Dr. A. Marcuse, Berlin, Astronomie; Dr. F. Marshall, Halle, Zoologie; Prof. E. W. Maunder, Greenwich, Astronomie; Sir Herbert Maxwell, London, Physik; Prof. Dr. A. Miethe, Charlottenburg, Physik und Chemie; Prof. C. A. Porges, Wien, Physik; Prof. Dr. Potonié, Berlin, Botanik; Prof. W. P. Pyecraft, London, Zoologie; Prof. Dr. O. Schmeil, Heidelberg, Biologie; Prof. Dr. Otto Taschenberg, Halle, Zoologie; Dr. Curt Thesing, Leipzig, Biologie; Dr. Th. Zell, Berlin, Tier-Psychologie; Prof. Dr. N. Zuntz, Berlin, Physiologie. Mit zirka 1500 Illustrationen, darunter 130 bunte Beilagen. 65 Lieferungen. Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin W. 57, 1912. Preis der Lieferung 60 Pf. = 72 Heller.

Unter diesem Titel begann vor kurzem ein prächtig ausgestattetes Lieferungswerk zu erscheinen, daß die Beachtung der weitesten Kreise verdient. Eine Anzahl erlesener Fachleute liefert den Text, ganz besonders sei jedoch auf die Illustrationen, die das Werk enthält, hingewiesen. Nach dieser Richtung ist man heute gewiß schon sehr verwöhnt und es wird schwer fallen, das, was die Illustrationstechnik bisher geleistet hat, noch zu überbieten. Und doch scheint dies hier der Fall zu sein. Dies betrifft nicht nur die meisterhafte Wiedergabe aller Abbildungen in Schwarz und Farbe, sondern auch die vortreffliche Auswahl. Ob uns in dem Werke eine *Rafflesia*, die Riesenblume Sumatras oder die Kieselskelette von Radiolarien vorgeführt werden: immer handelt es sich um natugetreue, technisch hochstehende Abbildungen, die weit verschieden von dem sind, was bisher zumeist auf diesem Gebiete zu sehen war. Gerade dieser

Umstand verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden und bestimmt uns, das schöne Werk zu besprechen, weil darin zu lesen und die Abbildungen zu betrachten auch dem naturwissenschaftlich Gebildeten ein Vergnügen bereiten wird. Wir wünschen daher, daß das verdienstvolle Unternehmen in allen Kreisen die Beachtung findet, die es nach Inhalt, Ausstattung und im Verhältnisse zu dem Gebotenen wirklich geringem Preise verdient.

Bersch.

**Sonderkataloge einzelner Gruppen der Internationalen hygienischen Ausstellung in Dresden 1911.** Deutscher Verlag für Volkswohlfahrt in Dresden.

1. Sonderkatalog der Gruppe Ernährungslehre. Preis 80 Pfennig.

Der Katalog enthält unter Hinweis auf die einzelnen Ausstellungsobjekte dieser Gruppen eine kurzgedrängte Darstellung des Stoffwechsels der Pflanzen und der Tiere, eine Erklärung der ausgestellten Nahrungsmitteltabellen und im Anhang Literaturverzeichnis der wichtigsten über Ernährungslehre erschienenen Bücher.

2. Sonderkatalog der Gruppe Desinfektion der wissenschaftlichen Abteilung. Zusammengestellt von Prof. Sobernheim, Berlin. Preis Mark 1.50.

Der Katalog enthält eine ausführliche, in vielen Fällen durch Abbildung einzelner Objekte wesentlich geförderte Erläuterung einzelner Mustersausstellungsgegenstände. Auch am Schlusse dieses Kataloges findet sich eine von Dr. Paetsch und Dr. Croner zusammengestellte Uebersicht über die bis März 1911 erschienene Literatur auf dem Gesamtgebiete der Desinfektion.

3. Sonderkatalog der Gruppe Milchversorgung. Zusammengestellt von Dr. Löblius. Preis Mark 1.50.

Der Katalog enthält unter Berücksichtigung der Ausstellungsobjekte Erläuterungen über Entstehung und Zusammensetzung der Milch, über Gewinnung, Behandlung und Verarbeitung der Milch, über die Untersuchung von Milch, Butter und Käse; er behandelt die Uebertragung der Krankheiten durch die Milch, sowie die Euterkrankheiten, die Bakteriologie der Milch und Molkereiprodukte, Milchzufuhr und Milchverbrauch, sowie die Einrichtung eines milchhygienischen Laboratoriums.

4. Sonderkatalog für die Gruppe Pflanzliche Lebensmittel und Lebensmitteluntersuchung. Zusammengestellt von Dr. Pleißner. Preis Mark 3.—.

Der Katalog behandelt eingehend die große Fülle der ausgestellten Nahrungs- und Genußmittel des Menschen, sowie derjenigen Apparate und Utensilien, die für Herstellung, Bereitung und Untersuchung derselben notwendig sind und enthält am Schlusse eine kurze Literaturübersicht.

5. Sonderkatalog für die Gruppe Mikrobiologie und Parasitologie. Zusammengestellt von Dr. Xylander.

Enthält erläuternde Bemerkungen zu den in dieser Gruppe exponierten Ausstellungsobjekten.

Diese Sonderkataloge sind vom deutschen Verlag für Volkswohlfahrt herausgegeben. Diese Kataloge sind aber bei weitem mehr als gewöhnliche Ausstellungsführer, sie bieten eine fachwissenschaftliche Bearbeitung und Erläuterung der in den einzelnen Fachgruppen ausgestellt gewesenen Objekte dar. Demjenigen, der Gelegenheit hatte, die großartige Ausstellung zu besuchen, werden sie im einzelnen Falle die Erinnerung an das eine oder andere Objekt neu zu beleben und dem, der die Ausstellung nicht besuchen konnte, werden sie hiefür einen teilweisen Ersatz bieten.

Köck.

**Einführung in die Agrikulturmykologie.** 1. Teil: Bodenbakteriologie von Dr. Alexander Kossowitz, k. k. Professor, Privatdozent an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Mit 47 Textabbildungen. Verlag von Gebrüder Bornträger, Berlin W. 35, Schöneberger Ufer 12a, 1912. Preis geh. Mark 4.—.

Vorliegendes Buch bildet den ersten Teil der Agrikulturmykologie, welche der Autor herauszugeben gedenkt. Die beiden erschienenen Bücher des Verf. „Einführung in die Mykologie der Nahrungsmittelgewerbe“ und „Einführung in die Mykologie der Genußmittel und die Gärungsphysiologie“ sind bekannt und der nun erschienene Band bildet eine Fortsetzung zu diesen beiden vorzüglichen Handbüchern. Der Autor beabsichtigt in diesem Buch den Leser mit den wichtigsten Resultaten der Forschung auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie vertraut zu machen, was ihm auch glänzend gelungen ist. Der erste Abschnitt des Buches handelt von dem Kreislauf der Elemente unter Mitwirkung der Mikroorganismen. So spricht das 1. Kapitel über den Kreislauf des Kohlenstoffes und des Wasserstoffes, das 2. Kapitel vom Kreislauf des Stickstoffes, das 3. Kapitel vom Kreislauf des Schwefels, das 4. Kapitel vom Kreislauf des Phosphors und das 5. Kapitel vom Kreislauf des Eisens. Wer sich je mit diesem Stoffe befaßt hat, wird sich vorstellen können, wie viel des Interessanten in dem vorliegenden Buche enthalten ist. Der 2. Abschnitt des Buches handelt von der Mykologie des Bodens, der 3. Abschnitt von der Mykologie des Düngers. Der Schlußabschnitt endlich bespricht den Einfluß des Düngers auf die Mikroflora des Bodens. Schon aus dieser äußerst knappen Inhaltsangabe ist ersichtlich, daß die Lektüre dieses Buches viel des Wissenswerten bietet und nur jedem, der sich mit diesem Thema befaßt, wärmstens empfohlen werden kann. Das Wichtigste für den Fachmann ist wohl die sorgfältige und genaue Literaturzusammenstellung. So fanden noch in dem vorliegenden Buche selbst die im Januar und Februar 1912 erschienenen Arbeiten dieses Gebietes Beachtung. Der mäßige Preis ermöglicht es jedem, dies sehr wertvolle Nachschlagebuch sich anzuschaffen und es sei hiermit wärmstens empfohlen. Bretschneider.

## Personalnachrichten.

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 8. Mai 1912, Z. 12477, die Versetzung des Herrn Mag. pharm. Dr. Rudolf Kunz, Inspektor an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien, auf dessen Ansuchen in den zeitlichen Ruhestand bewilligt.

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 25. Mai 1912, Z. 23063, die Herren Ing.-Chem. Richard Wagner und mit Erlaß vom 11. Juni 1912, Z. 25852, Dr. phil. Alfred Uhl zu Hilfsassistenten an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation ernannt.

Der k. k. Ackerbauminister hat mit Erlaß vom 5. Juni 1912, Z. 23330, die Assistenten der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien Leopold Wilk und Rudolf Miklauz zu Adjunkten ad personam an dieser Station, den Assistenten der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Linz Dr. Richard Hönigschmidt zum Adjunkten ad personam an dieser Station, den Hilfsassistenten der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien Julius Heisig mit Erlaß vom 5. Juni 1912, Z. 23062, zum Assistenten ad personam an dieser Anstalt ernannt.



**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

## **Untersuchung von Fetten, Oelen, Wachs und Firnis für technische Zwecke.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Regierungsrat Prof. J. F. Wolfbauer.

### **Einleitung.**

Die Inauguration rationeller, zur sicheren Unterscheidung der einzelnen Fette und Oele voneinander, sowie zum Nachweise ihrer Unverfälschtheit benutzbarer Untersuchungsmethoden, datiert zurück auf die von Köttstorfer im Jahre 1881 eingeführte Bestimmungsmethode derjenigen Alkalimenge, welche ein Fett zu seiner vollständigen Ueberführung in Seife beansprucht, der sogenannten Verseifungszahl. Er zeigte, daß diese Alkalikapazität jedweden Fettes ebenso einfach und rasch auf titrimetischen Wegen durchführbar ist, wie etwa die Gradierung einer Soda.

Seit diesem glücklichen Wurf Köttstorfers haben auch andere Chemiker ihr Interesse dem Ausbau der Fettanalyse zugewendet und weist die Literatur eine stattliche Reihe empfohlener neuer Prüfungsmethoden auf, die sich jedoch nicht alle gleicher Nützlichkeit, Verlässlichkeit und Einfachheit erfreuen, so daß manche derselben, als verlassen, nur mehr noch historisches Interesse besitzen, während andere zu den wichtigsten und verwendbarsten analytischen Untersuchungsverfahren auf diesem Gebiete gezählt werden müssen.

In der Absicht, Vereinfachung oder Verbesserung herbeizuführen, wurde so manche, bereits allgemein benutzte Methode von verschiedenen Analytikern soweit abgeändert, daß die durch das variierte Verfahren erhaltenen numerischen Resultate bereits erhebliche Abweichungen mit der Originalmethode aufwiesen, ein Umstand, der den direktiven Wert solcher nach willkürlich modifizierten Verfahren erhaltenen Daten wesentlich beeinträchtigt.

Als in den Rahmen gehörig der hier zu besprechenden, allgemeinerer Benutzung sich erfreuender oder verdienender Untersuchungsmethoden, welche zur Feststellung der Reinheit und Echtheit oder des Handelswertes von Fetten, fetten Oelen, Fettsäuren, Wachs und Firnis geeignet sind und daher empfohlen werden können, sollen die folgenden eingehend erörtert werden:

- I. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes.
- II. Die Bestimmung des Lichtbrechungsvermögens.
- III. Die Bestimmung des Schmelzpunktes.
- IV. Die Bestimmung des Titers (Erstarrungspunktes der Fettsäure).
- V. Die Bestimmung des Wassergehaltes.
- VI. Die Bestimmung des Aschengehaltes.
- VII. Die Bestimmung der organischen Verunreinigungen.
- VIII. Die Bestimmung des Unverseifbaren.
- IX. Die Bestimmung der Verseifungszahl.
- X. Die Bestimmung der Säurezahl.
- XI. Die Bestimmung der Acetylzahl.
- XII. Die Bestimmung der Jodzahl.
- XIII. Qualitativer Nachweis und Bestimmung von Harz.
- XIV. Die Bestimmung der Reichert-Meißl-Zahl.
- XV. Die Durchführung einiger chromatischer Reaktionen zum Behufe des Nachweises bestimmter Fette und Oele, welche als Fälschungsmittel häufiger benutzt werden.

Hieran sollen sich als Spezialkapitel anschließen:

- XVI. Untersuchung des Oelfirnisses.
- XVII. Die Untersuchung des Bienenwachses.
- XVIII. Wollfett. Wollfettwachs, destilliertes Wollfett etc.

Sollen die Daten einer auszuführenden Analyse über die Qualität und Zusammensetzung des zu untersuchenden Musters zugleich verläßlich und genau sein, so daß die zu ermittelnden Gehalte und Eigenschaften der tatsächlichen mittleren Zusammensetzung des vorgelegten Musters entsprechen, so wird als unumgängliche Bedingung gefordert, daß das Muster unmittelbar vor der Entnahme der einzelnen, für die Analyse bestimmten Teilproben in eine vollständig homogene Masse übergeführt werde; niemals dürfen für die verschiedenen analytischen Bestimmungen die einzelnen Proben vor der Durch-

mischung der Masse weggenommen werden, den hier gilt ganz besonders die Regel: „Gleiches von Gleichem bleibt Gleiches“.

Nur bei einem Oele, welches sich als vollkommen klare und zudem satzfreie Flüssigkeit repräsentiert, oder bei konsistenten Fetten, welche man im verflüssigten Zustande bis zum Eintritte des Erstarrens gerührt hatte, können unmittelbar die Teilproben zur Analyse weggenommen werden, ohne daß eine besondere Durchmischung hier nötig erscheint. Beischmierigen, halbweichen Fettmustern ist ein gründliches Durchmischen in einer größeren Reibschale unbedingt erforderlich. Bei kleineren Fettmengen in breiigem Zustande kann das Durchmischen mit einem Spatel bewerkstelligt werden. Liegen größere, über 1 kg betragende Mengen eines Fettes von der Konsistenz des Talges vor, so erscheint es geboten, das ganze Material in einer hinreichend geräumigen und starken Porzellanschale auf dem Wasserbade bis zur erfolgten Verflüssigung der Masse, aber auch nicht stärker zu erwärmen. In diesem Zustande kann das ganze Quantum leicht gründlich durchgemischt werden und lassen sich hiervon kleinere Proben wegnehmen, um in eine oder mehrere Flaschen gefüllt zu werden.

Ist ein Muster weicher Beschaffenheit längere Zeit gestanden, so daß eine Sedimentierung der schweren Bestandteile möglicherweise eintreten konnte, so erscheint es unbedingt notwendig, daß bei jeder einzelnen Probeentnahme stets das ganze Muster vorher wieder gründlich durchgemischt werde.

Muster, welche größere Mengen Wasser oder flüchtige Bestandteile enthalten, sind in wohlverschließbaren Gläsern aufzubewahren.

### **I. Das spezifische Gewicht.**

Diese physikalische Konstante, welche vornehmlich bei der Untersuchung von Oelen größere Bedeutung besitzt, wird entweder piknometrisch oder mittels der Westphalschen hydrostatischen Wage ermittelt und bedient man sich im letzteren Falle zweckmäßig jenes Modells, welches die 4. Dezimalstelle noch genau angibt.

Die bei solchen Dichtebestimmungen zu beobachtenden Kautelen finden sich in allen einschlägigen Werken hinreichend ausführlich beschrieben.

Wendet man das Piknometer an, so bietet die Füllung

des Gefäßes mit dem Oele bei der Normaltemperatur ( $15^{\circ}\text{C}$ ) keine Schwierigkeit.

Bei der Benutzung der Westphalschen Wage hat sich indessen als zweckmäßig erwiesen, die Dichtebestimmung bei der jeweiligen Temperatur des Arbeitslokales auszuführen. Es ist unter dieser Modalität leichter möglich, den Gleichgewichtszustand der Wage und die Temperatur des Oeles stationär zu erhalten, als wenn man bei einer von der lokalen verschiedenen Temperatur operiert, da während des Wägens keine Temperaturänderung, daher auch keine Volumänderung des Oeles eintreten kann. Man erfährt dabei allerdings nicht die wahre Dichte, d. h. nicht diejenige, welche das Oel bei der normalen Temperatur besitzt, sondern eine davon verschiedene, scheinbare. Man reduziert jedoch leicht die ermittelte scheinbare Dichte  $D_t$  auf die wahre Dichte  $D_{15}$ , nach der Formel:

$$D_{15} = D_t + (t - 15) 0.00066,$$

in welcher  $t$  die Temperatur des Oeles bedeutet. Um übrigens jede Temperaturänderung während des Wägeprozesses zu verhindern, erscheint es angezeigt, das Zylinderchen, welches mit dem Oel gefüllt ist, in ein größeres Becherglas, das Wasser von der herrschenden Lokaltemperatur enthält, zu stellen.

In das Wasserbad wird ein genaues, in  $\frac{1}{5}^{\circ}$  geteiltes Thermometer so eingestellt, daß dessen Gefäß in der halben Höhe des Bades sich befindet. Unter diesen Bedingungen erscheint es überaus leicht, die Dichte mit befriedigender Genauigkeit feststellen zu können und bleibt so die Anzeige der Wage wie des Thermometers oft stundenlang unverändert.

## II. Das Lichtbrechungsvermögen.

Zur Bestimmung dieser für die Beurteilung der Natur eines Fettes oder Oeles wichtigen optischen Eigenschaft wird jetzt in Oesterreich, Deutschland, in der Schweiz und in Italien fast ausschließlich das Butterrefraktometer von Zeiß benutzt, dessen Gradangaben zwar einer empirischen Grundlage entsprechen, wobei jedoch der Zusammenhang zwischen diesen Graden und den Lichtbrechungsindizes genau festgestellt ist, so daß es keine Schwierigkeiten bietet, eine bestimmte Gradanzeige dieses Zeißschen Butterrefraktometers in den äquiparierenden Brechungsexponenten umzuwandeln oder umgekehrt.

Die folgende Tabelle zur Transformation der Skalenteile

des Zeißschen Butterrefraktometers in Berechnungsindizes kann hierzu benutzt werden:.

Skalen- teile	Brechungsindex $n_D$	Differenz 1 Sklt.	Skalen- teile	Brechungsindex $n_D$	Differenz 1 Sklt.
0	1.4220		50	1.4593	
10	1.4300	8.0	60	1.4659	6.6
20	1.4377	7.7	70	1.4723	6.4
30	1.4452	7.5	80	1.4783	6.0
40	1.4524	7.2	90	1.4840	5.7
50	1.4593	6.9	100	1.4895	5.5

Die im ganzen einfache Gebrauchsweise des Zeißschen Butterrefraktometers findet sich in den einschlägigen bekannteren Werken über Fettanalysen hinlänglich ausführlich beschrieben, so daß hier füglich davon abgesehen werden kann. Genaue Anleitung für die Handhabung dieses Instrumentes findet sich u. a. in den beiden folgenden Werken: Benedikt-Ulzer, „Die Analyse der Fette“, 4. Aufl., S. 132, und Lewkowitsch, „Chemische Technologie und Analyse der Oele, Fette und Wachse“, Bd. 1, S. 201. Eine ausführliche Beschreibung dieses Instrumentes samt Gebrauchsanweisung versendet übrigens die Wiener Filiale der Firma Carl Zeiß-Jena, Wien IX., Ferstlgasse 1, über Verlangen unter dem Titel „Meß 173“ kostenlos.

Da das Lichtbrechungsvermögen von der Temperatur stark beeinflußt wird, so hat man bei diesen refraktometrischen Gradierungen die vorgeschriebene bestimmte Temperatur während der Beachtung genau einzuhalten. Man wird bei Oelen in der Regel die Beobachtung bei 25° C auszuführen haben, während bei konsistenteren Fetten eine höhere, d. h. eine über dem Schmelzpunkte liegende Temperatur gewählt werden muß, und zwar wenn möglich, die von 40° C. Bei Talgen hingegen wird man genötigt sein, eine noch höhere Temperatur anzuwenden (45, 50 oder selbst 55°), nachdem nur in vollkommen flüssigem Zustande ein Fett auf sein Lichtbrechungsvermögen untersucht werden kann.

Ablesungen, welche bei geringen, 2 Temperaturgrade nicht überschreitenden Abweichungen von der vorgeschriebenen Normaltemperatur vorgenommen wurden, lassen sich übrigens hinlänglich genau in der Weise richtig stellen, daß bei über-

schriftener Temperatur die entsprechende Korrektur der beobachteten Refraktometeranzeige hinzugezählt, bei unterschrittener Beobachtungstemperatur jedoch von der Ablesung am Refraktometer abgezogen wird.

Der Korrekturwert beträgt für je 1° C:

0·56 bei Talg und talgartigen Fetten,

0·53 bei Butterfett und

0·57 bei fetten Oelen.

Nachdem die Angaben des Zeißschen Butterrefraktometers nur bis zum Grad 100 seiner Skala reichen, d. h. bis zum maximalen Lichtbrechungsexponenten 1·4895, so läßt sich dieses Instrument bei Substanzen, deren Brechungsvermögen diese Grenze überschreitet, nicht benutzen. In diesem Falle wird man sich eines der Abbeschen Refraktometer mit veränderlichem brechenden Winkel aus der Werkstätte Zeiß-Jena bedienen, durch welches man unmittelbar den Brechungsindex erfährt.

Den weitestgehenden Anforderungen entspricht das von der genannten Werkstätte erzeugte Refraktometer von Pulfrich, da dieses Instrument den Lichtbrechungsindex ebensowohl durchsichtiger fester, wie flüssiger Körper bei allen bis 80° C hinaufreichenden Temperaturen mit einer Genauigkeit von einer Einheit der 4. Dezimalstelle bestimmen läßt. Mit diesem Refraktometer können sohin auch hochschmelzende Fette, Wachse, Paraffine und Ceresine auf ihr Lichtbrechungsvermögen untersucht werden, was alle anderen Refraktometer nicht gestatten. Nur die hohen Anschaffungskosten dieses Instrumentes scheinen seiner allgemeinen Verbreitung hinderlich zu sein.

Beschreibung und Anweisung zum Gebrauche des Refraktometers nach Pulfrich versendet die Zeißsche Filialwerkstätte in Wien kostenlos unter dem Schlagworte „Meß 159“.

### III. Der Schmelzpunkt.

Als Schmelzpunkt kann bei einem chemischen Individuum, also einer chemisch homogenen Substanz, einfach die Temperatur bezeichnet werden, bei welcher der Körper von dem festen in den flüssigen Aggregationszustand übergeht. Beim Erwärmen solcher Substanzen tritt der Uebergang vom festen in den flüssigen Zustand plötzlich ein und ist dadurch scharf markiert, so daß er sich mit großer Genauigkeit feststellen

läßt. Nicht das Gleiche ist bei aus verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzten Gemengen der Fall, deren einzelne Teile bei verschiedenen Temperaturen flüssig werden, wie dies insbesondere bei den Fetten und kommerziellen Fettsäuren zu bemerken ist. Hier verläuft der Schmelzungsakt keineswegs in der scharf markierten Weise, wie wir beispielsweise beim Salpeter wahrnehmen können, sondern wir beobachten bei solchen Gemengen, welche als erstarrte Lösungen zu betrachten sind, einen durch ein größeres Temperaturintervall sich hinziehenden intermediären Zustand. Der Steigerung der Temperatur folgt schrittweise zunehmende Verflüssigung und Aufhellung der Fettmasse, d. i. zunehmende Lösung des schwerer schmelzenden Bestandteiles in dem bereits flüssig gewordenen Teil, und es ist die erreichte vollständige Durchsichtigkeit das sichtlich auffallende Ende dieses Prozesses. Solange die Masse noch trübe erscheint, sind in ihr noch feste, in dem übrigen bereits verflüssigten Teil noch nicht gelöste Bestandteile vorhanden und kann erst mit der Verflüssigung dieser deren Lösung erfolgen, welcher Moment durch das vollständige Klarwerden der Fettmasse gekennzeichnet ist.

Beim erreichten perfekten Schmelzpunkt ist demnach die Fettmasse nicht nur flüssig, sondern gleichzeitig vollkommen durchsichtig und liegt hierin die Direktive für die Feststellung des Schmelzpunktes irgendwelchen Fettes, gleichgiltig, welcher Methode und welchen Apparates man sich dabei bedient.

Nachdem feuchte Fette ihre vollständige Aufhellung erst bei einer über dem eigentlichen Schmelzpunkt liegenden, höheren Temperatur erlangen, so muß in Berücksichtigung dieses Umstandes jedes feuchte Fett vor seiner Schmelzpunktbestimmung erst vom Wasser befreit werden.

Bei Neutralfetten muß auch darauf Rücksicht genommen werden, daß es nicht gleichgiltig ist, ob man das Fett nach dem Schmelzen und Erstarren unmittelbar zur Schmelzpunktbestimmung verwendet, oder ob man dasselbe erst nach genügendem Abliegen benutzt. Letzterer Vorgang ist der richtige; nicht abgelegene Neutralfette zeigen einen erheblich niedrigeren Schmelzpunkt. Bei Fettsäuren ist dieses Moment von wesentlich geringerer Bedeutung, doch sollte auch diesen eine wenn auch nur kurze Rast der Probe nach dem Erstarrenlassen zugestanden werden. Bei gewissen Neutralfetten beobachtet

man zwei Schmelzpunkte; begreiflicherweise kann nur der zweite, höhere, der normale sein.

Die Bestimmung des Schmelzpunktes geschieht entweder mit dem von Pohl angegebenen bekannten Apparat oder nach der Methode von Heintz in Haarröhrchen. In beiden Fällen sind gewisse gemeinsame Kautelen zu berücksichtigen. Vor allem darf die Fettprobe nicht sofort auf eine höhere Temperatur gebracht werden, sondern das Bad, in welches die Fettprobe eingestellt wird, enthalte kaltes Wasser und soll dieses durch eine darunter gestellte kleine Flamme so erwärmt werden, daß das Thermometer nur langsam steigt, da rasches Erhitzen zu falschen Resultaten führt. Das zu Pohls Methode benutzte Thermometer besitze ein kugelförmiges Quecksilbergeläß, dieses aber keinen Stiftansatz nach abwärts. Mittels eines Korkes wird das Thermometer axial in eine 3 *cm* weite, genügend lange Eprouvette so eingesetzt, daß das Quecksilbergeläß einige Zentimeter über den Boden zu stehen kommt. Die Umkleidung der Thermometerkugel mit dem Fett sei weder so dünn, daß sie kaum das Quecksilber verdeckt, noch so dick, daß beim Erwärmen die ganze Masse in noch halbflüssigem Zustande von der Kugel abtropft. Auch ist es nicht nötig, daß die ganze Kugelfläche mit Fett bedeckt ist, es genügt hierzu die untere Hälfte; von der oberen kann füglich die Fettschichte weggeschwabt werden.

Als Schmelzpunkt muß hier diejenige Temperatur am Thermometer abgelesen werden, bei welcher der flüssige Tropfen, der sich am untersten Teil der Kugel gebildet hat, eben klar und durchsichtig geworden erscheint.

Diese Pohlsche Methode erfreut sich wegen ihrer Einfachheit mit Recht einer ziemlich allgemeinen Benutzung, wenngleich nicht zu leugnen ist, daß bei Neutralfetten wegen des notwendigen Abliegenlassens, sowie bei Fettsubstanzen von niederen Schmelzpunkten dem folgenden Verfahren im Kapillarrohr aus praktischen Gründen der Vorzug einzuräumen ist.

Es dient hierzu ein in Fig. 1 in natürlicher Größe dargestelltes, 8 *mm* weites, sehr dünnwandiges, oben offenes, unten zu einer 2·7 *mm* weiten, 30 *mm* langen Kapillare ausgezogenes, an seinem Ende zugeschmolzenes Glasröhrchen. Mit dem zu prüfenden Fette wird dieses Schmelzröhrchen soweit gefüllt, wie es in Fig. 1 ersichtlich ist, und hierauf die Oeffnung mit



einem Kautschukstöpsel verschlossen. Man bringt jetzt möglichst rasch den flüssigen Inhalt durch Erkalten — bei leicht schmelzbaren Substanzen durch Einstellen in Eiswasser — zum Erstarren und bewahrt das Röhrchen an einem kühlen Orte auf, um dasselbe erst nach entsprechend langem, eventuell 24stündigem Lagern zur Schmelzpunktbestimmung zu verwenden. Dazu wird das beschickte Schmelzröhrchen mittels eines Gummiringes an ein Thermometer so befestigt, daß die Kapillare in die unmittelbare Nähe des Quecksilbergefäßes zu stehen kommt. Das ganze wird in die Mitte eines mit Wasser gefüllten, größeren Becherglases gestellt, dieses durch eine untergestellte, mäßig starke Flamme erwärmt und diejenige Temperatur als Schmelzpunkt abgelesen, bei welcher das Fett im oberen Teile der Kapillare eben vollkommen klar und durchsichtig geworden erscheint.

Diese Versuchsdisposition leidet nur an dem Uebelstande, daß das Thermometer nicht stetig, sondern sprungweise steigt. Einer genauen Bestimmung ist dies abträglich, läßt sich indes einfach dadurch vermeiden, daß man das Thermometer nicht unmittelbar in das Wasserbad stellt, sondern — analog wie dies bei der Pohlschen Methode angegeben ist — axial in eine 3 cm weite, mit Wasser gefüllte Eprouvette einsetzt. Ein an der Eprouvetteöffnung befindlicher, durchbohrter Kork nimmt das Thermometer auf und wird so von diesem die Eprouvette festgehalten. Zur Vermeidung eines hermetischen Verschlusses erhält der Kork an seiner Außenseite einen eingefeilten Längsschlitz. Erst das so montierte Thermometer wird in das Wasserbad eingestellt.



Fig. 1.

Unter dieser Anordnung ist die Bewegung des Quecksilberfadens vollkommen stetig und gleichförmig, wodurch die Bestimmung wesentlich präziser wird.

#### IV. Der Titer.

Unter Titer versteht man bei einem Fette den in Celsiusgraden ausgedrückten Erstarrungspunkt seiner Fettsäure. Er gilt als empirischer Ausdruck des Gehaltes an festen Fett-

säuren (Stearin) insoferne mit Recht, als bei zwei Fetten derselben Gattung das mit höherem Titer auch stets das stearinreichere ist. Vornehmlich sind es die Rohstoffe der Stearinfabrikation, wie der animalische und vegetabilische Talg, sowie die talgartigen Fette überhaupt, welche dem Chemiker zur Titerbestimmung vorgelegt werden.

Die Heranziehung des Erstarrungspunktes der Fettsäure eines Fettes zur Beurteilung seines Gehaltes an festen Fettsäuren statt des früher verwendeten Schmelzpunktes, verdanken wir Dalican, durch den diese Methode zuerst im Jahre 1872 im Pariser Unschlitthandel Eingang gefunden hat.

Das vom Verfasser herrührende, seit 1894 in Oesterreich eingeführte, in die einschlägigen Fachwerke<sup>1)</sup> übergegangene Verfahren der Titerbestimmung schließt sich im Prinzip Dalican an, liefert aber bei bequemer Durchführungsweise die Fettsäure in reinem und zugleich trockenem Zustande.

Im allgemeinen erhält man nach Dalican um 0.5 bis 0.7<sup>0</sup> tiefere Titer, als nach des Verfassers Verfahren, was davon herrührt, daß Dalican jede Reinigungsoperation der aus der Seife ausgeschiedenen Fettsäure, ebenso wie das Trocknen unterläßt; anderseits kann jedoch auch durch die Benutzung eines Thermometers von unzumutbarer Form eine Depression des Titers herbeigeführt werden.

Die Bestimmung des Titers eines Talges oder talgartigen Fettes wird in folgender Weise ausgeführt:

In 120 g der in einem Becherglase nur wenig über den Schmelzpunkt erhitzten Fettprobe rührt man 45 cm<sup>3</sup> einer Kalilauge vom spezifischen Gewicht 1.509 = 50<sup>0</sup> Bé. ein<sup>2)</sup>; dabei setzt man das Verrühren solange fort, bis ein völlig gleichförmiges Magma entstanden ist und stellt dann das Gefäß

<sup>1)</sup> In den Mitteilungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums erschien 1894 unter dem Titel: „Methode zur Bestimmung des Titers von Talgen“ vom Verfasser ein Artikel. In dieser Publikation sind die Ergebnisse einer Reihe vergleichender Versuche mitgeteilt, welche als Vorstudie für die Ausarbeitung des methodischen Ganges dieser Titerbestimmung gedient haben und zugleich die Begründung des Verfahrens enthalten. Auch wird man darin über die verschiedenen Einflüsse auf das Endresultat belehrt, welche ein vorkommendes Abweichen von der Norm hervorruft.

<sup>2)</sup> Bei der Verseifung von Kokosfett, Palmkernöl oder deren Fettsäuren ist es rätlich, 50 cm<sup>3</sup> Lauge zu verwenden.

in einen auf  $100^{\circ}$  erhitzten Raum. Nach einer halben Stunde prüfe man, ob das Fett vollkommen verseift ist oder nicht, was durch Erwärmen einer kleinen Probe der Seife mit 50%igem Weingeist geschieht. Erhält man hierbei eine völlig klare Seifenlösung, so ist die Saponifikation eine vollständige; wenn nicht, müßte die zu verseifende Masse neuerdings in den heißen Raum gestellt werden, um darin bis zum Eintritte totaler Verseifung belassen zu werden.

In die gebildete Seifenmasse werden jetzt zirka  $100\text{ cm}^3$  kochend heißes Wasser eingerührt, das Becherglas mit seinem Inhalte nochmals auf 15 Minuten in den Heißraum gestellt und hierauf der entstandene Seifenleim in eine hinlänglich geräumige halbkugelförmige Porzellanschale übertragen, in der sich bereits ein Gemisch von  $19\text{ cm}^3$  konzentrierter Schwefelsäure und mindestens  $150\text{ cm}^3$  Wasser befindet. Durch Kochen wird jetzt die Zersetzung der Seifen herbeigeführt und so lange fortgesetzt, bis die über der sauren Kaliumsulfatlösung abgeschiedene Fettsäure als eine vollkommen klare Oelschicht erscheint.

Eine Reihe nicht zu unterschätzender Vorteile gewährt bei solchen Seifenzersetzungen und Abkochungen von Fettsäuren die Benutzung einer größeren Silberschale von nebenstehender Form, welche als bewährt empfohlen werden kann. (Fig. 2.)

Um Verdampfung des Wassers und dadurch Konzentrierung der Säure zu vermeiden, hält man die Schale während des Kochens mit einem Uhrglase oder einer Glasschale bedeckt, in welche kaltes Wasser gegossen wurde.

Nach vollständiger Zersetzung wird die saure Unterlage von der Fettsäure zur Gänze abgesogen, um letztere durch viertelstündiges Kochen mit schwefelsaurem Wasser bei bedeckter Schale zu waschen, wozu ein Gemisch von  $5\text{ cm}^3$  konzentrierter Schwefelsäure mit  $150\text{ cm}^3$  Wasser zu verwenden ist. Nach genügendem Absitzenlassen und nach sorgfältigster Entfernung der sauren Waschflüssigkeit wird die Fettsäure noch durch 7 Minuten währendes Auskochen mit  $250\text{ cm}^3$  reinem Wasser gewaschen, um geringe Mengen hartnäckig der Fettsäure anhängender Schwefelsäure zu beseitigen. Falls das von dieser Waschung abgezogene Lavagenwasser stark sauer reagieren würde, wäre man gezwungen, nach Abheben dieser

sauren Flüssigkeit die Fettsäure noch ein zweites Mal mit reinem Wasser kochend zu waschen. Die gewaschene Fettsäure gießt man hierauf in eine flache Glasschale über, stellt diese auf ein kochendes Wasserbad, um so durch ein einstündiges Trocknen die Fettsäure frei von mechanisch absorbiertem Wasser zu erhalten.

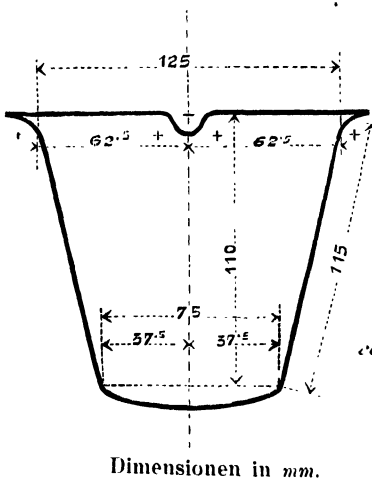


Fig. 2.

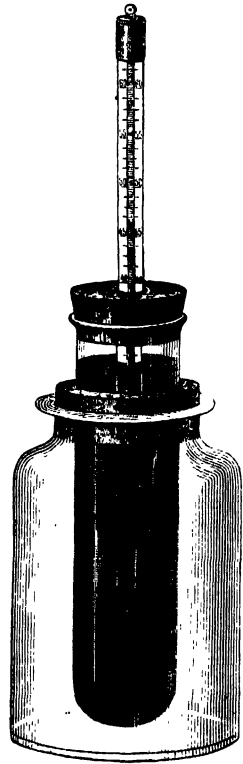


Fig. 3.

Erst die so behandelte Fettsäure kann als hinlänglich rein und trocken angesehen werden, um zur direkten Titerbestimmung benutzt zu werden.

Bei der Bestimmung des Erstarrungspunktes der Fettsäure selbst benutzt man eine dünnwandige,  $3\frac{1}{2}$  cm im Lichten und 15 cm lange Eprouvette, welche bis auf 1 bis  $1\frac{1}{2}$  cm unter dem Rande mit der flüssigen Fettsäure gefüllt wird. Mit Hilfe eines durchbohrten Korkes wird die gefüllte Eprouvette in einem hin-

reichend geräumigen und stabilen Präparatengläse fixiert, welche Anordnung in der vorstehenden Fig. 3 ersichtlich gemacht ist. Als Thermometer benutze man ein von  $-1$  bis  $+60^{\circ}$  C reichendes, in  $\frac{1}{5}^{\circ}$  geteiltes Instrument, welches mittels eines Korkes axial in die Eprouvette eingesetzt werden kann. Der Kork hat jedoch keinen hermetischen Verschuß zu bieten, sondern muß vielmehr gestatten, daß man die Fettsäure mit dem Thermometer ohne Schwierigkeit durchrühren kann. Damit das Thermometer möglichst kurz sei, besitzt es zwischen dem Intervall  $+2$  und  $30^{\circ}$  einen aufgeblasenen Kropf, so daß hierdurch die eigentliche Skala um zirka  $28^{\circ}$  ihrer Länge verkürzt erscheint, wie dies aus der Fig. 4, welche das Thermometer in einem Drittel natürlicher Größe darstellt, zu erkennen ist. Auf diese Weise wird vermieden, daß bei der Beobachtung der Temperatur der erstarrenden Fettsäure ein so lauges Stück des Quecksilberfadens aus der Fettmasse heraustritt, welches bereits eine merkliche Depression der Thermometeranzeige bedingen würde. Bei dieser Ausführung der Temperaturbestimmung steckt — wenn das Thermometergefäß beiläufig 4 bis 5 cm über den Boden der Eprouvette zu stehen kommt — die Thermometerskala bis beiläufig zum Teilstrich 35 in der Fettsäure und erscheint dadurch der Fehler, daß nicht die ganze Quecksilbermasse der zu beobachtenden Temperatur ausgesetzt ist, zwar nicht absolut vermieden, doch von einem belanglosen Betrage<sup>1)</sup>.



Fig. 4.

Mit dem in die Fettsäure eingesetzten Thermometer wird jetzt vorsichtig gerührt, wobei man zu vermeiden hat, daß das Quecksilbergefäß die Eprouvettenwand berührt und setzt man unter steten Intervallen dieses Rühren behutsam so lange fort, bis die Masse trüb zu werden beginnt, also bereits Erstarrung eintritt. Von diesem Augenblicke an sinkt das Thermometer nicht mehr, sein Stand bleibt ein fixer, selbst wenn man das Instrument ein paar Mal im Kreise mäßig schnell herumbewegt. Nun darf nicht mehr gerührt werden, sondern das Thermometer wird sich selbst überlassen und beginnt jetzt infolge der freiwerdenden Schmelzwärme der erstarrenden

<sup>1)</sup> Derartig konstruierte Thermometer liefern die Wiener Firmen: Heinrich Kappeller, V., Franzensgasse 13; W. J. Rohrbecks Nfg., I. Kärtnerstraße 59 und Paul Haack, IX., Garelligasse 4.

Fettsäure zu steigen; der höchste, in der Regel mehrere Minuten stationäre Thermometerstand hat als Erstarrungspunkt zu gelten. Die Anzeige des Thermometers wird unter Berücksichtigung des eventuell dem Instrumente an der Ablesungsstelle anhaftenden Fehlers korrigiert.

Zur Titerbestimmung sollen nur überprüfte Thermometer benutzt werden, so wie es sich auch empfiehlt, von Zeit zu Zeit eine Nachkontrolle des Nullpunktes vorzunehmen.

Die Benutzung engerer Eprouvetten als vorgeschrieben, sowie auch die Außerachtlassung des Umstandes, daß beim Uebergange vom flüssigen in den festen Aggregationszustand bei Fettsäuren ebenso wie bei Fetten stets eine sogenannte Unterkühlung eintritt, führt regelmäßig zu niedrigeren Resultaten.

Jede Erstarrungspunktbestimmung muß unbedingt wiederholt werden und darf das Mittel nur dann als verläßlich angesehen werden, wenn die Differenz  $0.2^{\circ}$  nicht erreicht; in der Regel wird bei einiger Uebung der Unterschied  $0.15^{\circ}$  nicht überschritten.

Bei der Wiederholung der Titerstellung hat man die bereits in festen Zustand übergegangene Fettsäure wieder vollständig flüssig zu machen; man achte dabei darauf, die Masse nur wenig über ihren Schmelzpunkt zu erhitzen.

Bezüglich der Verseifung von Abfallfetten, welche Kalk enthalten, wie Knochenfett, Leimsiedereifett u. dgl., sei erwähnt, daß derartige Fette, auch wenn sie durch die Lauge schon vollständig in Seife umgewandelt sind, bei der Behandlung mit kochendem 50%igem Weingeist wegen der vorhandenen Kalkseife niemals eine klare Lösung geben können. Solche Fette enthalten in der Regel einen größeren Teil der Fettsäure in freiem Zustande, weshalb sie sich durch die starke Kalilauge rasch, oft sogar momentan verseifen. Bei diesen Fetten ist ein einstündiges Erhitzen des Magmas auf  $100^{\circ}$  in allen Fällen zur vollständigen Verseifung hinreichend.

Zum Schlusse folge noch eine Spezifikation jener Instrumente, Geräte und Agentien, welche für die Durchführung des beschriebenen Verfahrens der Titerbestimmung benötigt werden:

1. Eine Tarawage, bei der beiderseitigen Belastung von 500 g noch 1 dg anzeigend.

2. Ein zugehöriger Gewichtssatz von 200 g abwärts, nebst Granaten oder Schrot zum Tarieren der Gefäße.

3. Ein überprüftes Thermometer von der früher beschriebenen Form und Größe, welches, an einem Kork befestigt, in eine  $3\frac{1}{2}$  cm weite, 15 cm lange Glaseprouvette axial eingesetzt werden kann. Die Eprouvette umschließt ein Kork, der in ein größeres Präparatenglas eingepaßt ist. Siehe übrigens Fig. 3.

4. Ein Becherglas, 300 cm<sup>3</sup> fassend, von mehr breiter als hoher Form.

5. Kalilauge, 50%ig. Die heute im Handel leicht erhältliche Kalilauge von 50° Bé ist hierzu geeignet.

6. Ein kubizierter Glaszylinder, auf 50 cm<sup>3</sup> in  $\frac{1}{2}$  cm<sup>3</sup> geteilt.

7. Ein Wasserbadtrockenkasten, dessen Trockenraum das sub 4 angeführte Becherglas aufzunehmen vermag, oder in Ermangelung dessen ein gewöhnliches Wasserbad, mit aufliegender Porzellanring, in dessen Oeffnung das Becherglas paßt.

8. Mehrere halbkugelförmige, dünnwandige Porzellanschalen, 16 cm im Durchmesser, eventuell eine Silberschale von der oben beschriebenen Form und Größe.

9. Mehrere flache Glasschalen, 13 cm im Durchmesser, mit Ausguß.

10. Einige Stück dünnwandige Eprouvetten von je  $3\frac{1}{2}$  cm Diameter und 15 cm Länge.

11. Konzentrierte Schwefelsäure, 95- und 50grädiger Alkohol, Ammoniak und destilliertes Wasser.

## V. Der Wassergehalt.

Alle festen und flüssigen Neutralfette ebenso wie deren Fettsäuren lösen durch Absorption kleine Wassermengen auf; und zwar um so mehr, je höher die Temperatur. Neben dieser Form tritt in den Fetten und Oelen des Handels das Wasser aber häufig auch in suspendiertem Zustande, ja oft absichtlich eingerührt auf. Bei einem etwa 0.5% überschreitenden Wassergehalte erscheinen die fetten Oele — namentlich bei niederen Temperaturgraden — bereits trübe; aber auch die starren Fette und Fettsäuren liefern erhitzt keine klaren Schmelzen, wenn ihr Feuchtegehalt die angeführte Grenze übertragt. Er-

hitzt man solche Fettkörper über den Kochpunkt des Wassers, so tritt infolge des explosionsartig sich entwickelnden Wasserdampfes sogenanntes „Spratzen“ ein, welches Verhalten häufig als einfaches, empirisches Merkmal zur Konstatierung eines auffälligen Wassergehaltes benutzt wird.

Die Ermittlung des Wassergehaltes geschieht stets aus dem Gewichtsverlust, den die Fettsubstanz beim Austrocknen bei 100 bis 105° C erleidet. Man benutzt dabei ein Quantum von 5 bis 10 g der Probe, das in ein vorher tariertes Schälchen eingewogen wird und das man nach Notierung des genauen Bruttogewichtes in den geheizten Trockenschrank oder in den kochenden Liebigschen Wasserbad-Trockenapparat einstellt.

Als eine sehr zweckmäßige und daher empfehlenswerte Gefäßform für die Aufnahme auszutrocknender Fette hat sich die eines breiten, sehr niederen Kölbchens mit weiter Oeffnung erwiesen. Die folgende Fig. 5 stellt ein solches Trockengläschen dar, wobei jedoch der oben kappenförmige Aufsatz weggedacht werden muß. Besonderen Vorteil gewähren diese Kölbchen bei der Untersuchung sehr wasserreicher Fette, wie bei Butter, Margarine und gewissen, sehr viel Wasser enthaltenden Rohfetten und Abfallfetten dadurch, daß sie ein gründliches Umschwenken des Fettes gestatten, ohne daß dabei ein Verlust von Fett durch Herausschleudern zu befürchten ist. Durch häufig wiederholte, kräftige, im Kreise geführte Agitation werden die am Boden abgeschiedenen einzelnen Wassertropfen in viele kleinere umgewandelt und durch diese Oberflächenvermehrung die Entwicklung des Dampfes und die Diffusion durch die Fettmasse wesentlich beschleunigt, so daß dadurch der ganze Austrocknungsprozeß selbst bei sehr wasserreichen Fetten in wenigen Stunden durchführbar ist, wozu andernfalls ohne das Umschütteln möglicherweise Tage beansprucht werden würden.

Als Richtschnur für die zur Austrocknung eines Fettes nötige Zeit können folgende Regeln dienen:

Nur wenig Feuchtigkeit enthaltende, flüssige wie feste Fette, sowie deren Fettsäuren erscheinen zumeist schon nach  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde völlig trocken, während bei größeren Wassermengen ein wesentlich längeres Trocknen beansprucht wird. Zumeist sind es Verunreinigungen in Form von Kalkseife oder verleimte und leimgebende Substanzen tierischer Abkunft,



ebensowie Pektinkörper, deren Gegenwart eine besondere Verzögerung herbeizuführen pflegt.

Ein selten trügendes, einfaches, empirisches Kennzeichen der perfekten Wasserabgabe bildet das Verschwinden der kleinen, mit der Wasserabgabe einhergehenden Bläschen an der Fettoberfläche. Sind die Bläschen verschwunden, so nimmt man die Schale (das Trockenkölbchen) aus dem Trockenapparat, um nach eingetretenem völligem Erkalten deren Gewicht zu konstatieren. Den sicheren Beweis der erfolgten vollständigen Wasserabgabe kann indessen erst eine weitere durch 1 bis 2 Stunden fortgesetzte Trocknung ergeben; zeigt die Schale nach dem letzten Trocknen dasselbe Bruttogewicht, wie vorher, oder eine nur unwesentliche Verringerung, so ist der Prozeß zu Ende. Bei einer wesentlichen Gewichtsabnahme muß begreiflicherweise das Trocknen neuerdings, und zwar bis zur Uebereinstimmung der letzten 2 Wägungen fortgesetzt werden. Als noch tolerierbarer Gewichtsverlust, bei dem aus praktischen Gründen das Trocknen als beendet betrachtet werden kann, darf eine 0.02% nicht überschreitende Abnahme per Stunde gelten.

Infolge der entschiedenen Aufnahmefähigkeit für Sauerstoff bei den ungesättigten Fettsäuren — Oelsäure, Linolsäure, Linolensäure und deren Homologen — ebenso wie bei den Neutralglyzeriden dieser Säuren, gibt die eben besprochene Methode

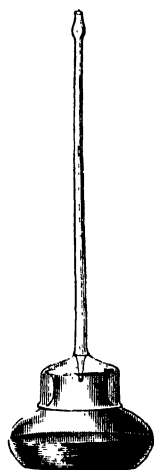


Fig. 5.

der Wasserbestimmung durch Austrocknung des Fettes an der Luft nur in jenen Fällen einwandfreie Resultate, wo das Absorptionsvermögen des Fettkörpers für Sauerstoff nicht, oder doch nur in geringen Graden vorhanden ist, wie beispielsweise bei Stearin, Preßtalg, Kokosspeisefett u. dgl. Vollständig unzulässig wäre diese Methode bei Leinöl und allen anderen trocknenden und halbtrocknenden Oelen, sowie bei deren Fettsäuren.

In allen solchen Fällen muß bei der Austrocknung die Aufnahme von Sauerstoff dadurch verhindert werden, daß man das Fett, vor Luftzutritt geschützt, in einem Strome getrockneter Kohlensäure im Wasserbade erhitzt; dabei kann man sich zweckmäßigerweise ebenfalls des in Fig. 5 in  $\frac{1}{8}$  Naturgröße dargestellten Apparates bedienen. Es wird nämlich jetzt über

das bereits erwähnte, kölbchenförmige Trockengefäß (Fig. 5) mit dem eingewogenen Fett noch ein glockenförmiges Glasstürzchen aufgesetzt, das in seiner Achse ein beiderseits offenes Glasröhrchen eingeschmolzen enthält, durch welches — während sich das Gläschen im Trockenschränke befindet — ein mäßiger Strom getrockneter Kohlensäure eingeleitet wird. Alle weiteren Dispositionen bleiben dieselben wie bei den früheren Verfahren.

Komplizierter gestaltet sich die direkte Wasserbestimmung, wenn die Fettsubstanz beim Erhitzen neben Wasser auch flüchtige Fettsäuren abgibt, was insbesondere bei ranzig gewordenen Kokosöl, Kokosölfettsäure, Kernölfettsäure u. dgl. der Fall ist. Hier setzt sich der Verlust aus Wasser + flüchtigen Fettsäuren zusammen. Liegt die Möglichkeit vor, die beim Trocknen weggegangene flüchtige Fettsäure zu bestimmen, so ist damit auch die Frage nach dem wirklichen Wassergehalte gelöst. In der folgenden einfachen Weise ist dies durchführbar.

Es erübrigt dabei neben dem Gesamtverlust beim Trocknen der mit V bezeichnet sein soll noch die Verseifungszahl des Fettes, und zwar sowohl im feuchten Zustande =  $\Sigma_f$ , als auch nach dem Trocknen =  $\Sigma_t$  zu bestimmen, in welchem letzterem Falle das im Trockenglase befindliche Fett benutzt wird. Bezeichnet man mit T die Prozente an Trockenfett, so ist offenbar

$$T = 100 - V.$$

Die Menge der verflüchtigten Fettsäure = S berechnet sich bei Kokosöl und Kokosölfettsäure auf Grund des von Farnsteiner<sup>1)</sup> angegebenen mittleren Molekulargewichtes der flüchtigen Fettsäuren des Kokosöles = 156·8 nach der folgenden Formel:

$$S = 0.279 \left( \Sigma_f - \frac{T}{100} \Sigma_t \right).$$

Betrüge beispielsweise bei einem Gemisch von Kokosöl und Kokosölfettsäure der Verlust beim Trocknen = 10% und wurde die Verseifungszahl des feuchten Fettes mit 258, die der ausgetrockneten Probe mit 256 bestimmt, so führt das Eingehen mit diesen Spezialdaten in obige Formeln zu folgendem Resultate:

---

<sup>1)</sup> Chem. Revue 1899, S. 196.

$$T = 100 - 10 = 90\%$$

$$S = 0.279 \left( 258 - \frac{90}{100} 256 \right)$$

= 7.70% und die gesuchte Netto-Wassermenge daher

$$W = 10 - 7.70 = 2.30\%$$

Auch bei der häufig vorkommenden Palmkernölsäure muß vorläufig dieselbe Formel angewendet werden.

## VI. Der Aschengehalt.

Unter Aschengehalt versteht man die prozentuale Menge des beim Verbrennen einer Fettsubstanz zurückbleibenden mineralischen Rückstandes.

Kalt gepreßte, fette Oele, zu welchen alle vegetabilischen Speiseöle zu zählen sind, sind aschefrei, während die nur für technische Zwecke bestimmten, heiß gepreßten (Nachmühlen-) Oele stets etwas Asche hinterlassen. Ähnliches gilt auch für die talgartigen Fette: Aus frischem, tierischem Rohstoff rein ausgeschmolzener Talg, Schweinefett, Gänsefett u. dgl. enthalten keine erhebliche Asche, hingegen sind die aus mehr oder minder verrotteten, angefaulten, stark ranzig gewordenen Rohmaterialien gewonnenen Handelsfette relativ reich an Aschenbestandteilen. Dies gilt vor allem vom Leimsiederfett und vom Knochenfett, insbesondere dem durch Benzinextraktion hergestellten.

Die Asche derartiger Abfallfette besteht vornehmlich aus Kalk, Magnesia und Eisenoxyd, welche zum Teil an Phosphorsäure gebunden sind. Ihr Auftreten beeinträchtigt insbesondere den technischen Wert, wenn das Fett für Seife zu dienen hat, und zwar nicht nur wegen des durch die Asche verminderten Fettgehaltes, sondern in erhöhtem Grade, weil durch die Gegenwart des Kalkes beim Verseifen Kalkseife gebildet wird, welche teilweise oder ganz als Schlamm in die Unterlauge übergeht, was eine entsprechende Minderausbeute an Seife zur Folge hat.

Bei der Bestimmung des Aschengehaltes geht man in der Regel so vor, daß in einem ausgeglühten, unterm Exsikkator erkalteten, dünnrandigen Schälchen aus Platin, oder in Ermangelung eines solchen, aus Porzellan oder geschmolzenem Quarz, nachdem dessen Gewicht notiert wurde, eine entsprechende Menge der Fettprobe eingewogen wird. Man geht hierauf mit

dem Schälchen unter einen gut abziehenden Herd, stellt es auf ein Drahtdreieck und erwärmt es durch eine darunter gestellte, anfänglich ganz kleine Flamme. Macht sich hierbei ein Spratzen bemerkbar, so muß sofort die Flamme unter der Schale entfernt und das Erhitzen dann in der Weise vorgenommen werden, daß man über der sehr klein gemachten Flamme das Dreieck, auf dem das Schälchen ruht, fortwährend mit der Hand im Kreise um die Flamme bewegt, so daß es zu keinem Spratzen mehr kommt. Zu diesem Zwecke muß das Dreieck mit einer hölzernen Handhabe versehen sein.

Hat die Wasserdampfentwicklung aufgehört, oder wurde überhaupt kein Spratzen beim anfänglichen Erhitzen bemerkt, so stellt man die Schale mit dem Dreieck auf einen Dreifuß und darunter die verstärkte Flamme, welche man dort bis zur Entzündung des Fettes, das nun selbständig weiter brennt, heläßt. Der schwarze Abbrandrückstand muß noch schließlich bis zum Verschwinden aller kohligen Teilchen eingeäschert, also erhitzt werden.

Bei Knochenfett und Leimsiederfett, deren Asche aus völlig feuerbeständigen Oxyden und Phosphaten besteht, ist es gerechtfertigt, den Aschenrückstand durch einige Minuten über dem Glasgebläse zu erhitzen, wodurch alles Kalk- und Magnesiakarbonat in die Oxyde übergeführt wird.

Bei Vorhandensein von in starker Hitze flüchtigen Alkalien-salzen, welche beim Erhitzen des Aschenrückstandes über dem Gebläse durch das Auftreten von Nebeln sich bemerkbar machen, ebenso wenn schon a priori auf das eventuelle Vorkommen von Kochsalz Rücksicht genommen werden muß (z. B. bei gesalzener Margarine), hat man abweichend von dem eben beschriebenen Gange in der folgenden Weise vorzugehen:

Nach dem Verbrennen des Fettes wird der schwarze Rückstand bei kleiner Flamme so lange erhitzt, bis die Entwicklung brenzlich riechender Zersetzungsprodukte aufgehört hat. Den Inhalt der erkalteten Schale übergießt man mit heißem Wasser, filtriert die entstandene trübe Lösung durch ein aschefreies Filter und wäscht den schwarzen Rückstand einige Male heiß aus. Filter samt Rückstand bringt man hierauf in die Schale zurück, trocknet auf dem Wasserbade ein, um hierauf das Filter mit dem kohligen Rückstand bei verstärkter Flamme

vollständig einzuäschern. Die beiseite gestellte wässrige Salzlösung gießt man nun zum erkalteten Rückstand in der Schale, dampft über dem Wasserbad zur Trockne ein, erhitzt den zum Dekrepitieren geeigneten Salzurückstand einige Stunden im Trockenkasten, hierauf bei bedeckter Schale über der mäßig starken Flamme, um schließlich nach dem Erkaltenlassen der Schale im Exsikkator diese auszuwägen.

Soll der Reingehalt an Kochsalz bestimmt werden, so geschieht dies durch Titration des Chlorgehaltes nach Mohr, wobei es geboten erscheint, bei möglicher Gegenwart von Alkalikarbonaten in der Asche, deren störenden Einfluß durch Zugabe einer neutralen Lösung von Calciumnitrat aufzuheben.

Die für die Aschenbestimmung einzuwägende Fettmenge richtet sich nach dem zu gewärtigenden Gehalt.

Bei aschearmen Fetten, wie bei reinen, ungesalzenen Speisefetten wird man genötigt sein, ein größeres Quantum — nicht unter 30 g — in Arbeit zu nehmen, ganz besonders dann, wenn die zur Verfügung stehende Wage nur geringe Empfindlichkeit besitzt. Bei aschereicheren Fetten, wie Leimsiederfett, Knochenfett, Lederfett und ähnlichen Abfallfetten, wird indessen ein Quantum von 5 bis 10 g genügen.

## VII. Die organischen Verunreinigungen.

In den im Handel auftretenden festen wie flüssigen Fetten kommen — in gewissen Gattungen nur selten, in anderen häufiger oder regelmäßig — neben mineralischen Verunreinigungen (Asche) auch solche verbrennlicher Art (d. h. organische Verunreinigungen) vor. Sie bestehen zumeist aus Resten des fettführenden Gewebes, aus dem das Fett oder Oel abgeschieden wurde. Bei talgartigen Fetten nennt man dieselben „Schmelzsatz“, bei den Oelen „Oelsatz“. Ihr Auftreten muß zum Teil minderer Sorgfalt bei der Fettgewinnung zugeschrieben werden. Im Schmelzsatz animalischer Fette begegnet man vornehmlich Membranresten vom Unterhautzellgewebe, faserigen Bindegewebsteilchen und Knochensplitterchen; im Oelsatz finden sich neben ganzen und zertrümmerten Zellresten, Eiweiß- und Pektinkörper vor. Zu den organischen Verunreinigungen der Handelsfette wäre streng genommen auch das sogenannte „Unverseifbare“ zu zählen, das sind die nicht verseifungsfähigen, aus Kohlenwasserstoffen bestehenden Bestand-

teile, welche den eigentlichen, technischen Wert des Fettes um so mehr vermindern, in je größerer Menge sie vorhanden sind. Es ist jedoch nicht üblich, sie unter den Begriff „Organische Verunreinigungen“ zu subsumieren, sondern man pflegt sie separat anzuführen. (Siehe hierüber Kapitel VIII.)

Der Methode der Bestimmung der organischen Verunreinigungen liegt folgendes Prinzip zugrunde:

Das auf einem tarierten Filter in ausreichender Menge eingewogene Fett oder Oel wird durch Einstellen des beschickten Filters in den geheizten Trockenschrank filtriert, der Filtrerrückstand durch Aetherwaschung fettfrei gemacht, getrocknet und gewogen, worauf noch dessen nach dem Verbrennen zurückbleibende Asche bestimmt wird. Letztere vom Filtrerrückstand abgezogen, gibt die gesuchte Menge organischer Verunreinigungen. Dabei wird folgender Weg eingeschlagen:

Zunächst bringt man 2 rund geschnittene, aschefreie, lufttrockene Filter von zirka 12 cm Durchmesser, aus demselben Papier, auf der Wage durch Beschneiden des schwereren Filters, auf völlig gleiches Gewicht, steckt das eine Filter in das andere, diese zusammen in einen Trichter mit abgeschnittenem Abflußrohr, das ganze über ein Becherglas, worauf das Gewicht dieser Filtriervorrichtung ermittelt wird. Nachdem man die entsprechende Menge Fett (Oel) — keinesfalls weniger als 25 g, besser mehr — auf das innere Filter gebracht hat, wird jetzt das Bruttogewicht ermittelt, von dem die früher erhobene Tara subtrahiert, das Nettogewicht des eingewogenen Fettes ergibt.

Man stellt nun das Ganze in den auf 100° geheizten Trockenschrank oder in einen kochenden Liebigschen Wasserbad-Trockenapparat, worin man es beläßt, bis alles Fett (Oel) durchfiltriert ist, worauf beide Filter aus dem Trichter herausgenommen, um jetzt einem 2stündigen Auswaschen mit Aether im Soxhletschen Extraktionsapparate unterzogen zu werden. Nun wird jedes der beiden Filter in ein Trockengläschen gebracht, und zwar das Filter mit dem Rückstand in das schwerere, das leere Tarafilter in das leichtere Gläschen gesteckt und die beiden in den erhitzten Trockenschrank 2 Stunden gestellt, worauf dieselben im Exsikkator erkalten gelassen werden. Nun wird das schwerere, das Filter mit dem Rückstand enthaltende Gläschen auf die linke, das leichtere, das Tarafilter enthaltende Gläschen auf die rechte Wagschale gestellt und das

zur Gleichgewichtsstellung aufzulegende Gewicht notiert = P. Man nimmt nun aus jedem Gläschen das Filter heraus, stellt die leeren Gefäße in der früheren Ordnung auf die Wage und erhebt auch das jetzt auf der rechten Wagschale aufzulegende Uebergewicht = p.

Offenbar ist die Differenz beider Uebergewichte

$$P - p,$$

das Gewicht des auf dem einen Filter befindlichen Rückstandes.

Es erübrigt jetzt nur noch das Filter mit dem Rückstand in einem tarierten Tiegel zu verbrennen und das Gewicht der sich ergebenden Asche vom Rückstandsgewicht abzuziehen, um die Menge der eigentlichen verbrennlichen, also organischen Verunreinigungen zu erfahren.

Bei Fetten, welche nur sehr geringe mineralische und organische Verunreinigungen enthalten, ist es zulässig, nicht Asche und organische Verunreinigungen separat für sich zu bestimmen, sondern beide zusammen, die man dann als „Schmelzatz“ oder „Trübstoffe“ anführt. Offenbar braucht man hierbei nur das Gewicht des auf dem Filter zurückgebliebenen mit Aether gewaschenen und getrockneten Rückstandes zu bestimmen, während sowohl die Aschenbestimmung dieses Rückstandes, als auch die separate Aschenbestimmung des Fettes im vorgelegten Zustande entfällt.

Eine derartige Vereinfachung der Untersuchung kann bei allen jenen Fetten stattfinden, welche geschmolzen nur wenig getrübt erscheinen; bei Fetten, welche im verflüssigten Zustande trübe sind und ganz besonders bei allen Abfallfetten, welche Kalkseife enthalten, ist dieser vereinfachte Vorgang aus folgendem Grunde unzulässig.

Derlei Abfallstoffe, wie Knochenfett, Leimsiederfett u. dgl. pflegen häufig eine nicht unbeträchtliche, bis 30% betragende Menge von Kalkseife zu enthalten, welche als solche im Aether nur teilweise löslich ist. Würde bei der Analyse solcher Fettstoffe der vereinfachte Weg eingeschlagen werden, so würde im Analysenergebnis ein Teil der vorhandenen Kalkseife als organische Verunreinigung angeführt erscheinen. Dies wäre jedoch ebenso widersinnig wie ungerechtfertigt, denn für den Stearinfabrikanten ist es nicht gleichgiltig, ob ein von ihm

angekauftes Abfallfett 5% Schmelzsatz in Form von Knochenknorpel, Sehnen oder aber in Kalkseifenform enthält, denn in ersterem Falle liefern ihm die angeführten 5% keine Fettsäure, hingegen im zweiten Falle  $4\frac{1}{2}\%$ !

Bei dem durch Benzinextraktion hergestellten Knochenfett pflegt die Menge der organischen Verunreinigungen nur selten  $\frac{1}{4}\%$  zu erreichen, so daß in der Regel danach kaum mehr gefragt wird. Bei eventuell verlangter Durchführung der Bestimmung der organischen Verunreinigungen eines Extraktionsfettes müßte hier — abweichend vom früher beschriebenen Gange — in der Weise vorgegangen werden, daß auf den, auf dem Filter verbliebenen Rückstand mehrmals heißes, filtriertes Elain (Oelsäure) aufgegossen wird, wodurch die Kalkseife unter Bildung von Superkalksaponaten (Autoklavenmasse) gelöst wird. Nach 5maligem Aufgießen pflegt alle Kalkseife entfernt zu sein, worauf dann die weitere Fortsetzung der Analyse die gleiche bleibt wie früher beschrieben.

### VIII. Das Unverseifbare.

Diejenigen Bestandteile, aus denen sich bei natürlichen Fetten oder technischen Fettsäuren die darin enthaltenen sogenannten „fettähnlichen unverseifbaren Substanzen“ — auch schlechtweg „das Unverseifbare“ genannt — zusammensetzen, haben verschiedenen Charakter und gehören verschiedenen Gruppen organischer Verbindungen an. Sowohl im Aussehen, wie in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften zeigen sie wesentliche Unterschiede. Die prozentuelle Menge, in der sie auftreten, ist bei den natürlichen Fetten zumeist gering, bedeutender jedoch bei den sogenannten Abfallfetten.

Vorwiegend sind es sogenannte Fettalkohole, wie Cholesterin, Phytosterin, Systosterin, Cetylalkohol u. dgl., welche wir im Unverseifbaren natürlicher Fette begegnen, während in technischen Produkten, namentlich denjenigen, welche einer Destillation unterzogen worden sind, sekundär gebildete Zersetzungsprodukte der Fettsäuren, wie in die Reihe der Paraffine gehörigen Kohlenwasserstoffe, Ketone und ähnliche Körper enthalten sind. Diese besitzen das Aussehen von schwerem Mineralöl oder Vaseline, gegenüber der mehr wachsartigen Beschaffenheit des Unverseifbaren bei natürlichen Fetten und Ölen.



Verschieden von den natürlichen Fetten und fetten Oelen weisen die animalischen und vegetabilischen Wachse, ebenso das Wollfett, reichliche Gehalte an fettähnlichen unverseifbaren Substanzen auf.

Die wesentlichen gemeinsamen Eigenschaften der fettähnlichen unverseifbaren Bestandteile sind:

1. Ihre völlige Unverseifbarkeit, d. h. ihre Indifferenz gegen Alkalien, so daß sie selbst mit starken Laugen gekocht werden können, ohne Veränderung zu erleiden und

2. ihre Löslichkeit in Aether, Petroläther, Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff, eine Eigenschaft, welche sie mit den Fetten teilen.

Die Trennung dieser unverseifbaren Bestandteile von den Fetten und Fettsäuren gründet sich auf die Möglichkeit ihrer Extraktion durch Petroläther aus der in Alkaliseife übergeführten und in verdünntem Alkohol gelösten Fettsubstanz. Dabei ist die Einhaltung bestimmter Kautelen sehr geboten, sollen anders alle Operationen glatt und ohne unvorhergesehene Hindernisse verlaufen. Das vom Verfasser dieses Berichtes ausgearbeitete Verfahren wird folgendermaßen durchgeführt:

In einem zirka  $200\text{ cm}^3$  fassenden Kochkolben werden genau ausgewogene 8 bis 10 g der zu untersuchenden Fettsubstanz eingewogen,  $100\text{ cm}^3$  absoluter Alkohol und  $13\text{ cm}^3$  reiner, 50%iger Kalilauge zugefügt. Der Kolben wird, nachdem man ihn mit einem Rückflußkühler verbunden hat, in ein kochendes Wasserbad gestellt und so der Kolbeninhalt zum Kochen gebracht, was man durch eine halbe Stunde fortsetzt. Man gießt jetzt die gebildete alkoholische Seifenlösung in einen Scheidekolben nebenstehender Form (Fig. 6), dessen untere Hälfte 300 und dessen obere Hälfte  $200\text{ cm}^3$  angenäherten Fassungsraum besitzt<sup>1)</sup>. Andererseits mißt man sich in einem graduierten Zylinder  $110\text{ cm}^3$  einer wässerigen Lösung von reinem Chlorkalium ab, welche im Liter 100 g Kaliumchlorid gelöst enthält<sup>2)</sup>. Die ab-

---

<sup>1)</sup> Derartige Scheidekolben nach Wolfbauer halten die folgenden Firmen in Wien vorrätig: W. J. Rohrbecks Nfg., I. Kärntnerstraße 59; Heinr. Kapeller, V. Franzensgasse 13 und Paul Haak, IX. Garelligasse 4.

<sup>2)</sup> Zweckmäßig stellt man in Laboratorien, in denen sich derartige Bestimmungen häufiger wiederholen, diese Flüssigkeit in größerer Menge her und wählt hierbei ein von Calcium- und Magnesiumchlorid völlig freies Chlorkalium; geringe Beimengungen von Kochsalz oder Kaliumsulfat sind indessen belanglos.

gemessenen  $110\text{ cm}^3$  Chlorkaliumlösung benutzt man zunächst, um den Kochkolben einigemal auszuspülen und bringt diese Spülwässer zur alkoholischen Seifenlösung. Der Scheidekolben mit seinem Inhalte wird dann auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt, worauf man das Gefäß mit unter  $70^\circ$  siedendem reinem Petroläther fast ganz anfüllt, setzt den gut eingeschliffenen Stöpsel auf und schüttelt jetzt durch 3 Minuten den Kolben gründlich, so daß die beiden Flüssigkeiten innigst miteinander gemischt werden, worauf man das Gefäß bei Seite stellt, um den Flüssigkeiten Zeit zur vollständigen Trennung und Klärung zu gönnen, welche, wenn nach Vorschrift verfahren wurde, innerhalb 10 Minuten eintreten muß.

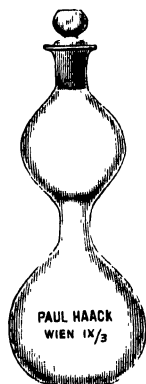


Fig. 6.

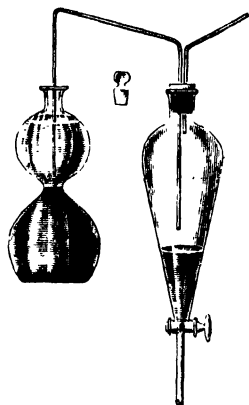


Fig. 7.

Nach erfolgter Trennung wird der abgeschiedene Petroläther, welcher die größte Menge des Unverseifbaren in Lösung aufgenommen hat, mittels eines zweischenkeligen Hebers, dessen längerer Schenkel in einen 1 l fassenden Scheidetrichter mündet, in diesen abfließen gelassen. Um dies bewerkstelligen zu können, ist an der Stöpselöffnung des Trichters ein zweimal durchbohrter Kautschukstöpsel angebracht, dessen eine Bohrung den längeren Schenkel des Hebers aufgenommen hat, während die zweite Bohrung ein kurzes, knieförmig gebogenes Glasrohr trägt. Indem an letzterem gesogen wird, bewirkt man den Abfluß des Petroläthers in den Scheidetrichter (Fig. 7). Man fügt jetzt der im Scheidekolben zurückgebliebenen Seifenlösung so-

viel der früher erwähnten, wässerigen Chlorkaliumlösung zu, daß die Flüssigkeit bis zur Mitte des eingeschnürten Teiles reicht.

Es wird nun neuerdings reiner Petroläther in den Scheidekolben gegossen, mit dem man wie früher 3 Minuten schüttelt und dann bei Seite stellt, um nach erfolgter Flüssigkeitstrennung diese zweite Petrolätherausschüttelung eben auch in den großen Scheidetrichter überfließen zu lassen. Man wiederholt die Petrolätheraufgüsse und -ausschüttelungen noch ein 3., 4. und 5. Mal und vereinigt die 3. und die 4. Partie mit dem 1. und 2. Extrakt im Scheidetrichter, während man den 5. Petrolätherauszug separat in einem zweiten kleineren  $\frac{1}{2}$  l fassenden Scheidetrichter absaugt.

Die in den beiden Scheidetrichtern befindlichen Petrolätherlösungen des Unverseifbaren müssen nun zur Beseitigung der in Lösung mitübergangenen, aus geringen Seifenmengen bestehenden Verunreinigungen, durch geeignete Waschungen beseitigt werden. Um dabei die nur zu leicht eintretende mißliche Bildung inniger persistenter magmaartiger Emulsionen zu vermeiden, halte man sich genau an den folgenden Gang:

Die Hauptmasse der Petrolätherlösung im größeren Scheidetrichter versetzt man mit einer Mischung von

42 cm<sup>3</sup> 95%igem Alkohol,  
58 „ Wasser und  
5 „ 50%iger Kalilauge,

schüttelt 2 Minuten kräftig, stellt hierauf den Trichter bei Seite und wartet ab, bis beide Flüssigkeiten sich vollständig voneinander geschieden haben.

Man läßt hierauf die Waschflüssigkeit aus dem großen in den kleinen Scheidetrichter fließen, in dem sich die fünfte Partie des ausgeschüttelten Petroläthers befindet, schüttelt die beiden Flüssigkeiten kräftig durcheinander, um erst nach erfolgter vollständiger Scheidung und Klärung die abgesetzte Waschflüssigkeit jetzt wegfließen zu lassen.

Man wendet nun wieder seine Aufmerksamkeit der Hauptmasse der Petrolätherlösung im großen Scheidetrichter zu und fügt derselben zirka 25 cm<sup>3</sup> eines Gemisches zu, das man sich in größerer Menge aus 3 Volumteilen wässriger Chlorkaliumlösung und 2 Volumteilen 95%igem Alkohol hergestellt hat, schüttelt jedoch Petroläther und Seifenlösung nicht durch-

einander, sondern trachtet vielmehr durch behutsames Drehen und Neigen des Scheidetrichters, daß die an dessen Wandungen abgeschiedene dünne Schicht und Tröpfchen, welche die erste Waschflüssigkeit zurückgelassen hat, von der zweiten Waschflüssigkeit aufgelöst und so beseitigt werden. Da man ein eigentliches Schütteln vermieden hatte, so blieben beide Flüssigkeiten vollständig getrennt voneinander.

Diese zweite Waschflüssigkeit wird in den zweiten Scheidetrichter fließen gelassen, in dem der eben beschriebene Vorgang wiederholt wird.

Nun fügt man in den ersten Scheidetrichter eine Menge von  $100\text{ cm}^3$  der Alkohol-Chlorkaliumlösung, schüttelt zwei Minuten alles kräftig durch und stellt den Trichter zur totalen Trennung der Flüssigkeiten bei Seite. Wie früher, wird auch jetzt die im großen Scheidetrichter abgeschiedene Waschflüssigkeit in den kleineren Trichter abfließen gelassen, hier geschüttelt, stehen gelassen, um erst hierauf die abgeschiedene alkoholische Chlorkaliumlösung ganz zu beseitigen.

Nach Wiederholung des beschriebenen Waschprozesses mit Chlorkaliumlösung müssen schließlich die beiden Petrolätherlösungen noch mit reinem Wasser gewaschen werden, wobei auch dasselbe Prinzip wie früher befolgt wird, d. h. mit wenig Wasser und unter Vermeidung des Schüttelns werden zuerst durch Neigen und Drehen nur die Wandungen gewaschen, um erst darauf durch mehr Wasser und durch tüchtiges Schütteln die Petrolätherlösung zu waschen. Das letzte Washwasser muß chlorfrei sein. Aus den beiden Scheidetrichtern wird die Waschflüssigkeit bis auf einen geringen Rest ablaufen gelassen und die Gefäße mit ihrem Inhalt über Nacht stehen gelassen, wobei deren vollständige Klärung eintritt.

Die Petrolätherlösung im großen Scheidetrichter wird hierauf in einem Kolben, der die ganze Petroläthermenge aufzunehmen imstande ist, mittels eines Hebers abgezogen, mit dem Inhalte des kleinen Scheidetrichters der bereits entleerte große gewaschen und nach Absitzenlassen und erfolgter Klärung diese zweite Partie zur Hauptmenge in den Kolben gebracht, aus dem der Petroläther im Wasserbade vorsichtig bis auf einen geringen Rest abdestilliert wird. Letzterer wird in ein tariertes, zirka  $150\text{ cm}^3$  fassendes Kölbchen übergossen, der große Kolben ein paarmal mit Petroläther ausgespült und die Waschflüssig-

keiten zum Inhalte des kleinen K lbehens gegossen. Aus den kleinen Kolben wird jetzt aller Petroläther im kochenden Wasserbade abdestilliert, hierauf auf einige Stunden in den auf 80° erhitzten Trockenschrank gestellt und hier das Trocknen bis zur erreichten Gewichtskonstanz fortgesetzt. Dabei stellt man zweckmäßig den Kolben nicht vertikal, sondern schief in den Trockenschrank auf, um so den Petrol therd mpfen, die schwerer als Luft sind, schnelleren Austritt zu gestatten.

Hätte sich die Petrolätherlösung des Unverseifbaren auch nach vielst ndigem Stehenlassen nicht freiwillig geklärt, dann ist man genötigt, diese Flüssigkeit vor dem Abdestillieren zu filtrieren. Am einfachsten wird diesem Zwecke durch Anbringung eines mit Baumwolle gef llten, 1½ cm weiten und 5 cm langen, mit dem Ende des Abflu rohres verbundenen Glasröhrchens entsprochen.

Die Anzahl der früher angegebenen Petrol theraussch ttelungen reicht bei Fetten, fetten Oelen und Ela inen in der Regel hin, um alles Unverseifbare aus der Seifenlösung soweit zu extrahieren, daß die letzte Ausschüttelung, wenn für sich eingedampft, kaum mehr als 0·01 bis 0·03% Rückstand hinterlassen wird. Bei solchen Fetten jedoch, welche wie die schlechten Destillatela ine oder die Nachläufe der Fetts uredestillationen oft bis 18% an Kohlenwasserstoffen enthalten, wird es nötig sein, eine größere Anzahl von Ausschüttelungen vorzunehmen. Man wird in einem solchen Falle durch den Umstand, daß die vierte Extraktion nicht schon absolut farblos, sondern noch deutlich gefärbt erscheint, aufmerksam gemacht.

In Ermanglung des beschriebenen Scheidekolbens läßt sich zum Ausschütteln der alkoholisch-wässerigen Seifenlösung auch ein Scheidetrichter benutzen.

### IX. Die Verseifungszahl.

Die Bestimmung dieser wichtigen chemischen Konstanten, d. i. der zur vollständigen Verseifung einer Fettsubstanz beanspruchten, in Promillen ausgedruckten Kaliumhydroxydmenge, wird im allgemeinen nach der von Köttstorfer herrührenden Methode vorgenommen.

In einem zirka 150 cm<sup>3</sup> fassenden, etwas weithalsigen Kochkolben bringt man zur Einwage folgende Menge des Fettes, beziehungsweise der Fettsäure, und zwar:

- 2·25 bis 2·5 g bei Talgen, talgartigen Fetten, fetten Oelen und Elaïn;  
 2·0 „ 2·25 g bei Fetten und Fettsäuren mit einer Verseifungszahl von 205 bis 230; wie Butter, Palmölfettsäure u. dgl.;  
 1·7 „ 1·8 g bei Palmkernöl und Kokosöl mit einer Verseifungszahl von 230 bis 260 und  
 1·6 „ 1·7 g bei Fettsäuren mit einer 260 übersteigenden Verseifungszahl (Kokosölfettsäure, azetylierte Fettsäure u. dgl.).

Nach Hinzupipettieren von  $25 \text{ cm}^3 \frac{n}{2}$  Spritkali in allen Fällen wird die Oeffnung des Kolbens mit einem Uhrglas bedeckt, der Kolbeninhalt über der freien Flamme zum Kochen gebracht, um hierauf auf ein Drahtnetz gestellt zu werden, das durch eine darunter gestellte kleine Bunsenflamme erhitzt wird. Man setzt jetzt das Kochen der Flüssigkeit durch 15 Minuten fort, so daß die Flüssigkeit während dieser Zeit in schwachem aber kontinuierlichem Kochen erhalten wird, nimmt vom Feuer, spült Uhrglas mit etwas Alkohol ab und setzt jetzt 2 Tropfen einer 1<sup>o</sup>/<sub>0</sub>igen alkoholischen Phenolphthaleinlösung zu, durch welche sich die freies Kalihydrat enthaltende Flüssigkeit intensiv rot färbt<sup>1)</sup>.

Aus einer 28 bis 30  $\text{cm}^3$  fassenden, in  $\frac{1}{10} \text{ cm}^3$  geteilten Bürette wird vorsichtig  $\frac{n}{2}$  Salzsäure von genau festgestelltem Titer solange zulaufen gelassen, bis der rote Ton der Flüssigkeit merklich blässer geworden, worauf man abkühlt und erst dann die Titration zu Ende führt, d. h. noch die wenigen Tropfen Säure unter Schütteln einfließen läßt, bis auch der letzte rote Ton vollständig verschwunden ist<sup>2)</sup>.

---

1) Würde der Phenolphthaleinzusatz die erwähnte Rotfärbung nicht hervorrufen, so wäre das ein Beweis, daß die Alkalimenge der  $25 \text{ cm}^3$  Spritkali für die totale Verseifung des Fettes unzureichend war und müßte die Bestimmung mit einer geringeren Menge Fett neuerlich begonnen werden.

2) Dieses Vorgehen wird dadurch gerechtfertigt, daß eine mit Phenolphthalein versetzte, bei gewöhnlicher Temperatur neutral reagierende alkoholsche Seifenlösung beim Erwärmen gerötet wird. In noch viel stärkerem Grade rötet sich bekanntlich die Flüssigkeit beim Wasserzusatz.

Nachdem man sich den Salzsäureverbrauch notiert hat, wird in gleicher Weise der Titer des Alkoholkali gegen Salzsäure festgestellt, indem man eben auch 25  $\text{cm}^3$  des Spritkali für sich  $\frac{1}{4}$  Stunde kochen läßt und hierauf nach Zugabe von Phenolphthaleïn bis zur Farblosigkeit austitriert.

Wird von der im zweiten Falle verbrauchten Salzsäuremenge die beim ersten Versuch beanspruchte abgezogen und der sich ergebende Rest mit dem in Milligramm *KOH* definierten Titer der Salzsäure multipliziert, so gibt das Produkt die Anzahl Milligramm *KOH* an, welche zur Verseifung der eingewogenen Fettmenge beansprucht wurde und erfährt man durch Division dieser Zahl durch die Grammanzahl des ausgewogenen Fettes die gesuchte Verseifungszahl.

Wie erwähnt, geschieht die Definition des Titers der Halbnormal-Salzsäure in Milligramm Kaliumhydroxyd, welche durch 1  $\text{cm}^3$  Säure abgesättigt werden.

Gewöhnlich wird in der volumetrischen Analyse der Titer einer benützten Lösung als ein völlig konstanter Wert insofern betrachtet, als man bei Benützung derselben Titerflüssigkeit bei den verschiedensten Temperaturen stets eine und dieselbe Zahl in Anwendung bringt. Es ist dies jedoch nichts weniger als gerechtfertigt, denn ganz in demselben Sinne und demselben Grade, als sich die Dichte einer Maßflüssigkeit durch die Temperatur ändert, verändert sich auch ihr Titer. Bei genauen Bestimmungen sollte daher diesem Umstande Rechnung getragen werden.

Die folgende kleine Tabelle zeigt den Titer der bei 17.5° C genau auf Halbnormal gestellten Salzsäure bei verschiedenen anderen Temperaturen:

Bei der Temperatur	Zeigt 1 $\text{cm}^3$ Halbnormal-Salzsäure an <i>KOH</i>	Der Titer ist daher größer(+) oder kleiner (—) als bei der Normaltemperatur von 17.5° C um
10° C	28.100 <i>mg</i>	+ 0.021 <i>mg</i>
15° "	28.089 "	+ 0.010 "
17.5° "	28.079 "	
20° "	28.064 "	— 0.015 "
25° "	28.028 "	— 0.051 "

Die Daten der 3. Vertikalspalte sind übrigens ohne wesent-

lichen Fehler auch auf solche Salzsäure anwendbar, deren Titer innerhalb 0·47- und 0·53fach normal liegt.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß bei solchen Fetten, welche Wasser oder Aschenbestandteile enthalten, die direkt bestimmte Verseifungszahl keinen orientierenden Wert besitzt; es ist dies z. B. bei rohen Knochenfetten der Fall. Man tut hier gut, früher Wasser und Asche aus der Probe zu entfernen, bevor dieselbe zur Bestimmung der Verseifungskonstanten benutzt wird.

Zu diesem Zwecke muß das Fett mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, hierauf 1- bis 2mal mit kochendem Wasser gewaschen und schließlich noch  $\frac{3}{4}$  Stunden im Wasserbade getrocknet werden.

### X. Die freie Säure (Säurezahl).

Von dem vorgelegten Fette oder Oele werden je nach dem geringeren oder größeren Gehalt an freier Säure 5, beziehungsweise 2·5 g in einem beiläufig 150 cm<sup>3</sup> fassenden Kolben eingewogen und darauf bei starren Fetten der Kolbeninhalt soweit erhitzt, daß die Masse eben flüssig erscheint. Man gießt jetzt, und zwar bei der Einwage von 5 g eine Mischung von 25 cm<sup>3</sup> möglichst säurefreiem Aether und 30 cm<sup>3</sup> absolutem Alkohol zu, während bei benutzten 2·5 g Substanz 13 cm<sup>3</sup> Aether und 15 cm<sup>3</sup> absoluter Alkohol genügen, schüttelt hierauf, um sofort die Fettsubstanz in Lösung zu bekommen.

Man fügt jetzt 1 bis 2 Tropfen einer alkoholischen Phenolphthaleinlösung hinzu und tröpfelt aus einer in  $\frac{1}{10}$  cm<sup>3</sup> geteilten Bürette  $\frac{n}{2}$  (halbnormale) alkoholische Kalilösung hinzu, bis durch den letzten Tropfen eben eine schwache Rötung der Flüssigkeit hervorgerufen wurde, welche auch beim Schütteln nicht verschwindet und notiert sich den Verbrauch von Alkoholkali.

Bei nur wenig freie Säuren enthaltenden Fetten und Oelen benutzt man statt  $\frac{n}{2}$  (halb normaler) Lauge zweckmäßiger die verdünntere  $\frac{n}{10}$  (zehntel normale) alkoholische Kalilösung, sowie sich auch diesfalls das Einwiegen größerer Proben empfiehlt. In gleicher Weise werden auch die zur Lösung der Substanz benutzten 55, beziehungsweise 28 cm<sup>3</sup> Alkoholäthermischung für sich titriert, was aus dem Grund zu geschehen hat, weil jeder



Aether und zumeist auch jeder Alkohol in geringem Grade sauer reagiert, so daß die Vernachlässigung dieses Umstandes zu höheren Säuregehalten als den tatsächlich vorhandenen führen würde. Die dabei verbrauchten Kubikzentimeter Spritkali werden von der zur Neutralisation der Fett-(Oel-)Lösung erforderlich gewesenenen Kubikzentimeter Alkoholkali abgezogen und gibt der Rest diejenige Spritkalimenge an, welche zur Sättigung der freien Säuren der Fettprobe allein beansprucht wurde.

Schließlich muß noch der Titer des benutzten  $\frac{n}{2}$  Alkoholkalis festgestellt werden, zu welchem Zwecke es genügt, je 10 oder 20  $\text{cm}^3$  des Spritkalis mit  $\frac{n}{2}$  Salzsäure (kalt) zu titrieren, um zu erfahren wie viel Milligramm  $KHO$  1  $\text{cm}^3$  des Spritkalis enthält.

Durch Multiplikation des für die Neutralisation des Fettes (Oeles), allein verbrauchten Kubikzentimeter Spritkali mit dessen Titer und Division des Produktes durch die Grammanzahl der eingewogenen Probe ergibt sich die gesuchte Säurezahl, das sind die Milligramm Kaliumhydrat, welche zur Neutralisation der in 1 g Fett (Oel) enthaltenen freien Fettsäuren gefordert werden.

In den meisten Fällen ist es üblich, den Gehalt an freien Säuren in Prozenten Oelsäure auszudrücken, d. h. man gibt nach dieser Definitionsweise diejenige Menge von Oelsäure prozentuell an, welche den insgesamt vorhandenen, verschiedenen freien Säuren äquivalent ist. Die Transformation der Säurezahl in Oelsäureprocente geschieht einfach durch Division der Säurezahl durch 2.

Wenn auch bei den meisten Fetten dieser Modus insofern zulässig erscheint, als die Neutralfette in der Regel nur geringe Mengen freier Fettsäure zu enthalten pflegen, deren Molekulargewichte zudem nicht so weit vom Molekulargewichte der Oelsäure entfernt sind, als daß dadurch der berechnete Säuregehalt mit einem wesentlichen Fehler behaftet wäre, so trifft dies nicht auch beim Kokosfett zu, denn in diesem prävalieren Fettsäuren mit wesentlich niedrigerem Molekulargewicht. Dieser Tatsache wird dadurch Rechnung getragen, daß man sich bei der Umrechnung der Säurezahl auf Prozente freier Säure nicht des Divisors 2, sondern 2.7 bedient.

Bei Fetten mit reichlichen Gehalten an Stearin und Palmitin erscheint es rätlich, vom Lösungsgemisch eine etwas größere als die oben vorgeschriebene Menge aus dem Grunde zu nehmen, um dadurch die Ausscheidung der erwähnten schwerlöslichen Triglyceride während der Titration zu verhindern.

Bei Gemischen von Neutralfett mit größeren Mengen freier Fettsäure<sup>1)</sup> berechnet sich deren Perzentgehalt  $S$  nach der Formel:

$$S = \frac{O}{\Sigma} \left[ 100 - (U + W) - 0.02256 E \right],$$

während der Gehalt an Neutralfett  $N$  sich wie folgt ergibt:

$$N = \frac{E}{\Sigma} \left[ 100 - (U + W) + 0.02256 O \right],$$

in welchen Formeln  $U$  den Prozentgehalt an Unverseifbaren,  $W$  den Wassergehalt,  $O$  die Säurezahl,  $\Sigma$  die Verseifungszahl und  $E$  die Aetherzahl ( $= \Sigma - O$ ) der Fettprobe bezeichnen<sup>2)</sup>.

Diese Formeln sind unter Zugrundelegung des tetramolekularen Verseifungsprozesses der Neutralfette, also der Annahme der Abwesenheit von Mono- und Diglyceriden in den Produkten der partiellen Verseifung berechnet.

Bei destillierten Fettsäuren und solche enthaltende Mischungen mit Saponifikatfettsäuren, als welche sich — um nur ein Beispiel anzuführen — die Handelselaine so häufig zu erkennen geben, ist auch noch auf das eventuelle Vorkommen einer neutral reagierenden und verseifbaren Fettsubstanz Rücksicht zu nehmen, die jedoch, weil dieselbe bei der Verseifung kein Glyzerin liefert, kein Neutralfett ist, sondern als das innere Anhydrid der  $\gamma$ -Oxystearinsäure betrachtet werden muß. Als solches wird es mit dem Namen „Stearolaktone“ oder schlechtweg „Lactone“ bezeichnet, dem die Formel  $C_{18}H_{34}O_2$  und die Verseifungszahl 198.93 zukommt, während seine Säurezahl  $= 0$  ist.

<sup>1)</sup> Als: Autoklavenfettsäure, Retougang, Elainstearin u. dgl.

<sup>2)</sup> Dabei beziehen sich sowohl  $O$  als  $E$  und  $\Sigma$  auf 1000 Gewichtsteile des vorgelegten Fettsäure-Neutralfett-Gemisches, während  $U$  und  $W$ , ebenso wie  $S$  und  $N$  Prozentgehalte bedeuten.

Der analytische Vorgang zur Bestimmung der totalen Zusammensetzung solcher, aus Fettsäure, Neutralfett, Lakton, Unverseifbarem und Wasser bestehenden Gemengen ist in seinem ersten Teile derselbe, wie im vorigen Falle, und müssen auch hier sowohl Wasser (= W), Unverseifbares (= U), Verseifungszahl ( $\Sigma$ ) und Säurezahl ( $O$ ) direkt bestimmt werden, während die Aetherzahl (=  $E$ ) rechnerisch die Differenz  $\Sigma - O$  gibt. Wegen der Ermittlung des Laktongehaltes (= L) sind indessen noch die folgenden, ergänzenden Operationen und Bestimmungen auszuführen. Zunächst ist zu berücksichtigen, daß in diesem Falle die Aetherzahl  $E$  sich aus der Summe der Verseifungszahlen des Neutralfettes und des Laktons zusammensetzt und daß es daher nötig ist, mindestens einen der beiden Werte zu bestimmen, durch den der andere aus der Differenz berechnet werden kann. Man schlägt hierbei die Bestimmung der Verseifungszahl des Laktons, der sogenannten Laktonzahl (=  $A$ ) ein, das sind die Milligramm Kaliumhydrat, welche zur Verseifung der in 1 g der zu untersuchenden Fettsäuremischung enthaltenen Laktonmenge erforderlich sind. Dies hat in der folgenden Weise zu geschehen:

Etwa 60 g der zu untersuchenden Fettsäure werden nach der im Kapitel Titer, Seite 10, angegebenen Methode vollständig verseift, aus der Seife die Fettsäure abgeschieden und diese, wie vorgeschrieben, gewaschen und getrocknet. Ebenso wie vorher, bestimmt man auch jetzt wieder Verseifungszahl und Säurezahl, die zum Unterschiede von den zuerst erhaltenen Werten, mit dem Attribute „konstante“ belegt werden. Die so erhaltene konstante Verseifungszahl sei mit  $\Sigma_1$  und die konstante Säurezahl mit  $O_1$  bezeichnet, so daß sich dabei die konstante Aetherzahl  $E_1$  aus der Differenz  $\Sigma_1 - O_1$  ergibt.

Die eigentliche Laktonzahl  $A$  liefert indessen erst die Relation

$$A = \frac{\Sigma}{\Sigma_1} E_1 \dots \dots \dots \quad (I)$$

sowie anderseits die vorhandene prozentuelle Laktonmenge L selbst

$$L = 0.5027 A \dots \dots \dots \quad (II)$$

Eliminiert man nun aus der ursprünglichen Verseifungszahl  $\Sigma$  und der zugehörigen Aetherzahl  $E$  den vom Lakton

herrührenden Betrag, d. h.: zieht man von beiden Werten die Laktonzahl  $A$  ab, so ergeben sich als Reste einerseits eine dritte Verseifungszahl,  $\Sigma - A$ , anderseits eine dritte Aetherzahl  $E - A$ , die einzig und allein nur von der Fettsäure und dem Neutralfette herrühren, während die Differenz beider wieder die ursprüngliche Säurezahl  $O$  gibt.

Den prozentuellen Fettsäuregehalt  $S$  hat man nach der Formel zu entwickeln.

$$S = \frac{O}{\Sigma - A} \left[ 100 - (W + U + L) - 0.02256 (E - A) \right] \quad (\text{III})$$

und den Neutralfettgehalt  $N$

$$N = \frac{E - A}{\Sigma - A} \left[ 100 - (W + U + L) + 0.02256 O \right] \quad (\text{IV})$$

## XI. Die Acetylzahl.

Unter Acetylzahl versteht man bei einem Fette die Aetherzahl seiner Fettsäure nach deren vorgenommener Acetylierung. Diese Konstante ist demnach der Maßstab für den Gehalt des Fettes an Alkylhydroxylen seiner Fettsäuren, also an Oxyfettsäuren. Vorzugsweise sind es das Rizinusöl, das Holzöl und einige Pflanzenfette, sowie die oxydierten Oele, welche gegenüber den gewöhnlichen Fetten und Oelen durch größere Acetylzahlen charakterisiert sind.

Der Weg, auf dem man zur Kenntnis der Acetylzahl eines Fettes gelangt, besteht demnach im folgenden: 1. Herstellung der Fettsäure, 2. Acetylierung derselben, sowie Reinigung und Trocknung des Acetylierungsproduktes, 3. Bestimmung der Verseifungszahl und 4. Bestimmung der Säurezahl der acetylierten Fettsäure. Aus der Differenz dieser beiden letzten resultiert schließlich die gesuchte Acetylzahl.

Bei der Herstellung der Fettsäure wird man das auf Seite 776 angegebene Verfahren einschlagen, wobei es genügt, eine Menge von 60 g des Fettes oder Oeles zu verarbeiten. Die erhaltene reine, trockene Fettsäure überträgt man in einen beiläufig 200 cm<sup>3</sup> fassenden Kolben, setzt hierzu die 3fache Menge reines Essigsäureanhydrid, sowie ein paar erbsengroße Stückchen Bimstein und verbindet hierauf den Kolben mit einem Rückflußkühler, dessen Ende in die Kolbenöffnung passend eingeschliffen ist, worauf der auf ein Drahtnetz gestellte

Kolben zum Sieden seines Inhaltes erhitzt wird, das man durch 45 Minuten fortsetzt. Das Reaktionsprodukt übergießt man in eine kugelförmige Porzellanschale oder Silberschale oder in ein Becherglas, in dem sich beiläufig  $\frac{1}{2}$  l heißes Wasser befindet. Man erhitzt zum Kochen, das man durch 10 Minuten fortsetzt, läßt hierauf absitzen und zieht mittels eines Hebers die entstandene verdünnte Essigsäure möglichst vollständig von der obenauf schwimmenden Fettsäure ab. Dieses Abkochen mit Wasser, welches die vollständige Hydratisierung des zurückgebliebenen Anhydrides und die möglichste Entfernung alles Essigsäurehydrates aus der Fettsäure bezweckt, wiederholt man 3- bis 4mal, worauf die acetylierte Fettsäure nur mehr noch getrocknet zu werden braucht<sup>1)</sup>, um dann unmittelbar zur Bestimmung der Verseifungszahl, wie der Säurezahl benutzt zu werden. Dabei wird man sich an die in den Kapiteln IX und X gegebenen Ausführungen zu halten haben. Bei der Bestimmung der Verseifungszahl wird man ganz besonders darauf Rücksicht zu nehmen und sich zu überzeugen haben, daß Fettsäuremenge und Alkoholkali in einem solchen Verhältnis verwendet worden sind, daß nach dem Kochen die Flüssigkeit nicht bloß alkalisch reagiert, sondern es sollen beim Zurücktitrieren dieser Seifenlösung noch mindestens  $7 \text{ bis } 8 \text{ cm}^3 \cdot \frac{n}{2}$  Salzsäure verbraucht werden. Bei erheblich geringerem Säureverbrauch müßte die Bestimmung entweder mit einer geringeren Fettsäuremenge oder aber unter Anwendung von mehr Alkoholkali wiederholt werden.

Ein ausgezeichnetes Mittel zur Charakterisierung und Bestimmung der Fettalkohole — Cetylalkohol, Myricylalkohol, Cholesterin, die Phytosterine, Glyzerin u. a. m. — bildet das Verhalten ihrer Acetylierungsprodukte. Gegenüber den Fettsäuren bilden nämlich die Fettalkohole mit Essigsäureanhydrid behandelt Azetate von neutraler Reaktion. Das Acetylierungsprodukt besitzt hier keine Acetylsäurezahl, wohl aber eine Acetylverseifungszahl (Acetylzahl).

## XII. Die Jodzahl.

Zur Bestimmung der Jodzahl, d. i. die in Prozenten ausgedrückte Jodmenge, welche ein Fett chemisch zu binden im-

<sup>1)</sup> Ein längeres als unmittelbar nötiges Trocknen ist dabei zu vermeiden.

stande ist, wenn dessen Lösung das Halogen im Ueberschusse dargeboten wird, werden die folgenden Titerflüssigkeiten und Agentien benutzt:

1. Die Hüblsche Jodlösung wird durch Zusammen-  
gießen gleicher Raumteile der beiden folgenden Flüssigkeiten  
A und B dargestellt, und zwar:

Lösung A . . 25 g Jod in 500 cm<sup>3</sup> 95%igen fuselfreien Alkohol

„ B . . 30 g Quecksilberchlorid in 500 cm<sup>3</sup> fuselfreiem  
Alkohol.

Die beiden Lösungen sollen mindestens 48 Stunden vor  
dem Gebrauche zusammengegossen worden sein und es darf  
dieses Gemisch, da dessen Titer fortwährend abnimmt, nur solange  
benützt werden, als 25 cm<sup>3</sup> desselben mindestens noch 30 cm<sup>3</sup>  
der sub 2 beschriebenen Thiosulfatlösung zur Sättigung erfordern.

2. Natriumthiosulfatlösung. 12 g völlig reines unter-  
schwefligsaures Natron werden mit Wasser zu 500 cm<sup>2</sup> Lösung  
gebracht. Da sich das reine kristallisierte Salz in trockenem  
Zustande in hermetisch verschlossenen Gefäßen mehrere Jahre  
aufbewahren läßt, ohne Veränderung zu erleiden, so tut man  
gut, sich eine größere Quantität dieses Salzes in gepulvertem  
Zustande in einem Glase mit gut eingetriebenen Stöpsel für  
den jedesmaligen Gebrauch aufzubewahren. Wird jedesmal die  
gleiche Salzmenge abgewogen und damit stets eine gleich-  
bleibende Menge Lösung hergestellt, so braucht der Titer dieser  
Thiosulfatlösung nur einmal bestimmt zu werden und es kann  
füglich bei allen später bereiteten Lösungen derselbe Titer  
benützt werden. Die wässerige Lösung vom Natriumthiosulfat  
behält ihren Titer nicht unverändert; besonders in wärmerer  
Jahreszeit nimmt derselbe rasch ab.

3. Eine Lösung von 2·5612 g reinem, trockenen Kalium-  
hydrojodat ( $KHJ_2 O_6$ ) in Wasser auf 1000 cm<sup>3</sup> gebracht. Diese  
Flüssigkeit dient zur Titerstellung der Natriumthiosulfatlösung.  
50 cm<sup>3</sup> dieser Bijodatlösung liefern mit ungefähr 2 g Kaliumjodid und  
5 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure versetzt, eine Flüssigkeit, welche  
genau 0·5000 g freies Jod enthält. Zu dieser Flüssigkeit läßt  
man unter stetem Umschütteln aus einer 50 cm<sup>3</sup> fassenden, in  
1/10 cm<sup>3</sup> getheilten Bürette Natriumthiosulfatlösung zufließen, bis  
die ursprünglich braun gefärbte Flüssigkeit nur, mehr einen  
schwach gelblichen Ton zeigt. Man setzt hierauf einige Tropfen  
der nach Punkt 4 bereiteten Stärkelösung hinzu und titriert

jetzt unter vorsichtigem, tropfenweisem Zusatz der Thiosulfatlösung, bis eben die letzte Spur blauer Färbung verschwunden und die Flüssigkeit vollständige Farblosigkeit angenommen hat. Der Quotient, welchen die Division 0·5 durch die Anzahl verbrauchter Kubikzentimeter Thiosulfatlösung ergibt, drückt deren Jodtiter aus. Bei Benutzung reiner Reagentien und genau übereinstimmender Meßgefäße wird der ermittelte Titer zwischen 0·01226 und 0·01227 g fallen, d. h. 1  $\text{cm}^3$  unterschwefligsaures Natron wird diese angegebene Menge freies Jod anzeigen.

Bei der Titerstellung der Thiosulfatlösung ergibt sich auch Gelegenheit, sich in einfacher Weise davon überzeugen zu können, ob das benutzte Kaliumhydrojodat auch tatsächlich der vorausgesetzten Formel  $\text{KH}(\text{JO}_3)_2$  entspricht, oder ob demselben neutrales Monojodat oder Trijodat als Verunreinigungen anhängen, so daß im letzteren Falle das Präparat als Urtitersubstanz nicht brauchbar wäre.

Titriert man nämlich die 50  $\text{cm}^3$  Jodatlösung, der man die angegebenen 2 g Kaliumjodid jedoch keine Salzsäure zugefügt hat, mit der Thiosulfatlösung bis zur Entfärbung aus, so muß, weil in diesem Falle nur  $\frac{1}{12}$  derjenigen Jodmenge frei wird, welche sich aus der mit Salzsäure angesäuerten Lösung ausscheidet, auch genau der zwölfte Teil Thiosulfatlösung als im früheren Falle verbraucht werden. Ein Minderverbrauch würde das Vorhandensein von Monojodat, ein Mehrverbrauch Trijodat anzeigen. Es ist wohl selbstverständlich, daß das Bijodat von Chloraten, Bromaten und Sulfaten ganz frei sein muß, wovon man sich durch qualitative Prüfung zu überzeugen hat.

4. Stärkelösung. 2 g lösliche Stärke werden mit 50  $\text{cm}^3$  Wasser aufgekocht. Man setze beim jedesmaligen Gebrauche nur wenige Tropfen der auszutitrierenden Flüssigkeit zu

5. Jodkaliumlösung. Je 9 g reines Kaliumjodid werden zu 100  $\text{cm}^3$  wässriger Lösung gebracht.

6. Chloroform, reines, d. i. solchès, welches kein Jod absorbiert

Vom Fette, fettem Oele oder von der Fettsäure wird die folgende Menge auf einem kleinen Uhrgläschen oder Platin-kuvettchen zur Einwage gebracht, und zwar:

Bei einem trocknenden Oele höchstens . . . 0·15 g

„ „ nicht trocknenden Oele . . . . 0·25 g bis 0·33 g

„ talgartigen Fetten, sowie deren Fett-

säuren mit Jodzahlen zwischen

25 und 50. . . . . beiläufig 0·5 g

Bei Kokosöl, Palmkernöl und deren Fett-

säuren . . . . . " 1·0 g

Das Uhrgläschen oder dergleichen wird in eine zirka 350 cm<sup>3</sup> fassende, mit gut eingeriebenem Stöpsel versehene Flasche übertragen, deren Hals offenbar genügend weit sein muß, um dem Uhrglase oder dergleichen Eintritt zu gestatten.

Man fügt jetzt 10 cm<sup>3</sup> Chloroform hinzu, schüttelt bis zur gänzlichen Lösung der Fettsubstanz und läßt hierauf 25 cm<sup>3</sup> der gemischten Hübischen Jodlösung aus einer Pipette zu-  
laufen, setzt den Stöpsel auf, schüttelt und läßt 4 Stunden im Dunkeln stehen.

In ganz gleicher Weise wird auch ein Leerversuch mit 25 cm<sup>3</sup> Jodlösung und 10 cm<sup>3</sup> Chloroform angestellt und ebenfalls 4 Stunden stehen gelassen, um die Menge des in der benutzten Jodlösung enthaltenen disponiblen Jods kennen zu lernen.

Nach Ablauf der angegebenen Digestionszeit wird der Inhalt jeder Flasche mit 20 cm<sup>3</sup> Jodkaliumlösung und 130 cm<sup>3</sup> Wasser versetzt, geschüttelt und unter stetem Schütteln soviel Natriumthiosulfatlösung aus der eingestellten Bürette zuletzt tropfenweise zufließen gelassen, bis die Flüssigkeit nur mehr eine schwach gelbliche Färbung besitzt, worauf man einige Tropfen Stärkelösung hinzufügt, wodurch die Flüssigkeit eine intensive blaue Farbe annimmt. Unter vorsichtigem, tropfenweisem Zusatz der Thiosulfatlösung wird nun bis zur vollständigen Farblosigkeit autitriert und bei jeder Einzelprobe der Verbrauch an unterschwefligsaurem Natron genau notiert.

Um die Jodzahl des Fettes oder dergleichen zu berechnen, werden von der Anzahl Kubikzentimeter Thiosulfatlösung, welche beim Leerversuch verbraucht wurde, die für die Titration der Fettlösung beanspruchten Kubikzentimeter abgezogen. Der verbleibende Rest mit dem 100fachen Jodtiter der Thiosulfatlösung multipliziert und durch die Substanzmenge dividiert gibt als Quotient die gesuchte Jodzahl.

Erfahrungsgemäß verläuft bei Leinöl und anderen ausgesprochen trocknenden Oelen die Aufnahme der totalen Jodmenge etwas weniger rasch als bei nicht trocknenden Oelen, welchem Umstände dadurch Rechnung getragen werden muß, daß man die Digestionsdauer der Fettjodlösung auf 6 Stunden



ausdehnt. Es ist selbstverständlich, daß das Gleiche auch beim Leerversuch zu geschehen hat.

Die beschriebene Durchführungsweise der Hübischen Jodzahlbestimmung gibt bei genügendem Jodüberschuß und Einhaltung aller sonstigen Kautelen sehr präzise und übereinstimmende Resultate, so daß dieselbe als eine der wertvollsten Methoden der Fettanalyse angesehen werden muß; ihre praktische Ausführung bietet indessen einige Unbequemlichkeiten sowohl dadurch, daß die Jodlösung nicht sofort nach ihrer Herstellung, sondern erst nach einem gewissen Termin benutzbar ist, aber auch anderseits durch stetige Abnahme ihres Titers, so daß das Reagens nach Verlauf von Wochen nicht mehr gebraucht werden kann und schließlich ist die zur vollständigen Jodabsorption erforderliche Einwirkungsdauer der Halogenlösung auf das Fett eine lange.

Es hat nicht gefehlt an einer staatlichen Reihe von Vorschlägen, um diese Inkonvenienzen zum Teil oder ganz zu vermeiden. \*

Von den gesamten empfohlenen Modifikationen kommt die von Wijs vorgeschlagene Methode dem angestrebten Ziele aus dem Grunde am nächsten, weil nicht nur die benutzte Jodlösung die beständigste unter allen bisher bekannten derartigen Halogenlösungen ist, sondern es ist auch die hinreichende Einwirkungsdauer eine befriedigend kurze und schließlich kommt hierzu noch, daß die nach Wijs erhaltenen Jodabsorptionzahlen den nach Hübels Originalverfahren sich ergebenden am meisten nähern.

Die Reaktionsgeschwindigkeit der Wijsschen Jodlösung ist eine wesentlich erhöhte, da schon nach einer 10 Minuten währenden Einwirkung bei nicht trocknenden Ölen und Fetten fast die ganze Jodmenge absorbiert ist, welche nach Hübl aufgenommen wird. Wesentlich verlängerte Einwirkung führt dann allerdings zu höheren Jodzahlen<sup>1)</sup>.

J. J. A. Wijs läßt die Jodlösung folgenderweise herstellen<sup>2)</sup>: 13 g Jod werden in 1 l 95%iger Essigsäure gelöst und der Titer dieser Lösung mit Thiosulfat bestimmt, worauf so lange

<sup>1)</sup> Klimm, Die Jodzahl der Fette und Wachse. Julius Springer, Berlin 1902.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1895, S. 254.

reines, trockenes Chlorgas in die Jodlösung eingeleitet wird, bis sich der Titer verdoppelt hat und die Flüssigkeit das gesamte Jod als Monochlorid ( $JCl$ ) enthält, was sich übrigens auch durch einen Farbumschlag der Lösung (Aufhellung) bemerkbar macht.

Die Lösung ist unmittelbar gebrauchsfähig.

Nach einer anderen Vorschrift werden einerseits 9.36 g Jodtrichlorid, anderseits 7.14 g Jod, jedes für sich in erwärmtem Eisessig gelöst, wobei man durch Bedeckthalten der Gefäße Wasserabsorption der essigsauen Flüssigkeiten hintanhält. Die beiden Lösungen, ebenso wie die Spülflüssigkeiten mit Eisessig beider Gefäße, in denen die Lösungen hergestellt wurden, gießt man in einen Literkolben, kühlt auf gewöhnliche Temperatur ab und ergänzt schließlich durch Nachfüllen mit Eisessig auf 1 l. Lewkowitsch hält es für wichtig, sich zur Darstellung dieser Jodlösung nur solcher Eisessigsäure zu bedienen, die mit etwas dichromsaurem Kalium und konzentrierter Schwefelsäure erhitzt, keine Reduktion der Chromsäure, d. i. keine Grünfärbung, hervorruft.

Die Einwirkungsdauer der Halogenlösung auf das Fett beträgt bei festen Fetten und nicht trocknenden Oelen (mit Jodzahlen unter 100)  $\frac{1}{2}$  Stunde; hingegen bei trocknenden und halbtrocknenden Oelen und Tranen (mit Jodzahlen über 100) 2 Stunden.

Zur Vermeidung von eventuellen Ausscheidungen fester Glyzeride oder von Jodadditionsprodukten aus der Lösung erscheint es rätlich, eine etwas reichlichere Chloroformmenge als bei Hübl, jedesfalls 20 cm<sup>3</sup>, anzuwenden. Alle sonstigen Dispositionen bleiben dieselben, welche bei der Original Hübl-Methode zu beobachten sind.

Bei der Anführung von Jodzahlen ist, wenn die Bestimmung nach Wijs vorgenommen wurde, dies stets speziell anzugeben.

### **XIII. Nachweis und Bestimmung des Harzes in Fetten, Oelen und deren Produkten.**

Da das Harz, welches man in Fetten, Oelen, Fettsäuren und Seifen begegnet, fast ausschließlich von einem absichtlich gemachten Zusatz stammt, wobei das billigere Harz als Surrogat oder Füllstoff dient, so ist es wohl begreiflich, daß der-

jenige, welcher Harz zu diesem Zwecke benutzt, bei der Auswahl nach der billigsten Harzsorte greifen wird, vorausgesetzt, daß es sich für den angestrebten Zweck überhaupt insoweit eignet, daß es nicht etwa die Eigenschaften des damit versetzten Fettes in einer zu augenfälligen Weise verändert.

Diesen Bedingungen entspricht am meisten das Kolophon (Colophonium), d. i. jener Teil des natürlichen Fichtenbalsams, welcher nach Abtrieb des zumeist als Hauptprodukt gewonnenen Terpentinöles und nach dem Schmelzen des Blasenrückstandes hinterbleibt. Ganz besonders ist es das amerikanische Harz, welches in enormen Mengen auf den europäischen Markt herüberwandert und da preisdrückend wirkt.

Für den qualitativen Nachweis dieses Harzes in Fetten, fetten Oelen und Fettsäuren empfiehlt sich die folgende, als Morawski-Storchsche oder auch wohl als Liebermann-Storchsche Reaktion benannte Probe.

Von der zu prüfenden Fettsubstanz bringt man beiläufig 1 g in eine trockene Eprouvette, fügt ungefähr 7 cm<sup>3</sup> Essigsäureanhydrid hinzu und erwärmt, um das Fett erst in dem Anhydrid zu lösen, worauf man den Eprouvetteninhalt durch Einstellen in kaltes Wasser abkühlt. Hat die Flüssigkeit sich hierbei stark getrübt, so filtriere man dieselbe vorher durch Glaswolle oder füge bis zur Klärung Chloroform zu, ehe man zur folgenden, eigentlichen Reaktion schreitet.

Zum erhaltenen klaren Lösungsgemisch fügt man aus einem Tropfenfläschchen 1 oder 2 Tropfen kalter Schwefelsäure von der Dichte 1.53<sup>1)</sup>, schüttelt und beobachtet sofort, ob die Mischung vorübergehend eine rotviolette bis blauviolette Färbung annimmt oder nicht. Im positiven Falle wäre dadurch die Gegenwart von Harz angezeigt. Diese transitorische Färbung erscheint um so mehr blautichig, je mehr Harz vorhanden und je leichter die untersuchte Fettprobe ist.

Die eben beschriebene Prüfungsweise auf Harz ist zwar für praktische Zwecke genügend empfindlich, jedoch nicht so charakteristisch, als daß dieselbe nicht zu Täuschungen Veranlassung geben könnte. Zunächst ist es das im Wollfett bekanntlich in großer Menge als Fettalkohol auftretende Chole-

---

<sup>1)</sup> Erhältlich durch Verdünnen der konzentrierten Schwefelsäure mit dem gleichen Volumen Wasser.

sterin, welches gegen Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure eine ähnliche Reaktion zeigt. Auch das Harzöl gibt die Morawski-Storchsche Farbreaktion, und zwar sowohl das rohe, harzsäurehaltige, als auch das raffinierte, völlig kolophonfreie Oel, so daß selbst der unverseifbare Teil eines Harzöles mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure versetzt, die Violettfärbung gibt. (Siehe übrigens noch das am Schlusse dieses Kapitels Angeführte.)

Zum Behufe der quantitativen Bestimmung des Harzes benutzt man das von Twittchell angegebene Verfahren, im Prinzipie darin bestehend, daß aus dem zu prüfenden Fette oder dergleichen zunächst dessen Fettsäure hergestellt wird, in welche auch das Harz mit übergeht. Dieses Fettsäureharzgemisch wird in Alkohol gelöst und in der Kälte trockenes Hydrochlor in die Lösung eingeleitet. Dabei findet eine Esterifizierung aller Fettsäuren statt, welche in die entsprechenden Aethylester übergeführt werden, während die Harzsäure keine Veränderung erleidet und als solche resistent bleibt. Durch Waschen der Fettsäureäthylester, Harz, freies Hydrochlor und etwas Aethylchlorid enthaltenden alkoholischen Lösung mit Wasser wird alles Hydrochlor entfernt und bleibt im Reaktionsprodukt als sauer reagierende Substanz einzig und allein nur die Harzsäure übrig, deren Menge dann durch eine acidimetrische Titration nun festgestellt werden kann.

Bei der Herstellung des Fettsäureharzgemisches wird es zweckmäßig sein, sich des unter Kapitel Titer S. 776 angegebenen Verfahrens zu bedienen. Von der dabei erhaltenen reinen und trockenen, harzhältigen Fettsäure benutzt man 2 bis 3 g, die man in einem Kölbchen von zirka 250  $\text{cm}^3$  Inhalt sich einwägt und wozu man 40  $\text{cm}^3$  absoluten Alkohol fügt, in dem man die Fettsäure-Harzmasse, eventuell unter Erwärmen und darauf folgendem Abkühlen löst.

Unter steter Kühlung durch Einstellen des Kölbchens in Eiswasser, wird reines, vollkommen trockenes Hydrochlorgas in die alkoholische Lösung eingeleitet. Das Salzsäuregas wird durch Eintröpfeln von konzentrierter, rauchender Salzsäure in konzentrierte Schwefelsäure, die sich in einem geräumigen Kolben befindet, entwickelt und wird das Gas zunächst durch eine mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllte Waschflasche geleitet, um hier völlig entwässert zu werden. Erst nach dieser

Waschung gelangt das Hydrochlorgas zur alkoholischen Lösung, von der es anfänglich rasch, später zunehmend träger gelöst wird. Sobald die Gasbasen unabsorbiert die alkoholische Flüssigkeit passieren, was beiläufig in 40 Minuten einzutreten pflegt, unterbricht man das Einleiten, spült das Einleitungsrohr mit etwas absolutem Alkohol ab, verstöpselt das Kölbchen, welches nun auf eine Stunde beiseite gestellt wird. Hierauf werden zur Esterlösung beiläufig 150  $\text{cm}^3$  Wasser gefügt und die so verdünnte Flüssigkeit zum Kochen erhitzt, das man bis zur völligen Klärung fortsetzt. Die erkalteten gelassene Flüssigkeit wird in einem geräumigen Scheidetrichter mit 75  $\text{cm}^3$  reinem Petroläther geschüttelt und nach dem Absitzenlassen die klar gewordene saure, wässrige Lösung abfließen gelassen, worauf die Petrolätherlösung wiederholt bis zum Verschwinden der sauren Reaktion des Waschwassers mit Wasser gewaschen wird. Man läßt hierauf die Petrolätherlösung in ein Kölbchen abfließen, wäscht den Scheidetrichter zweimal mit je 25  $\text{cm}^3$  reinem absoluten Alkohol, läßt auch den Waschkohol in das Kölbchen abfließen, versetzt die alkoholische Petrolätherlösung mit einigen Tropfen Phenolphthaleinlösung und läßt aus einer in  $\frac{1}{10}$   $\text{cm}^3$  geteilten, mit  $\frac{n}{2}$  Alkoholkali gefüllten Bürette solange vorsichtig Lauge tropfenweise unter stetem Schütteln bis zur schwachen Rötung zufließen.

Auf Grund der mit 162·3 anzunehmenden mittleren Säurezahl des Kolophons entspricht jeder Kubikzentimeter  $\frac{n}{2}$ -Kalilösung, welcher zum Austitrieren der Petrolätherlösung verbraucht wird, 0·178 g = 173 mg Harz.

Für den Fall, daß man bereits die aus dem Alkaliverbrauch sich ergebende Harzsäurezahl — d. h. die Milligramm  $KOH$ , welche zur Neutralisation des in 1 g der untersuchten Fettsubstanz enthaltenen Harzes benötigt wurden und welche mit  $O_A$  bezeichnet sei — berechnet hätte, ergibt sich der gesuchte prozentuale Harzgehalt =  $H$

$$H = 0·6162 O_A.$$

Bei der Bestimmung des Harzgehaltes in Seifen, Neutralfetten und überhaupt in jenen Substanzen, welche die Fettsäure und das Harz nicht in freiem Zustande, sondern gebunden an Alkali oder Glyzeryl enthalten, und wobei man auch nicht die

ursprüngliche Substanz direkt zur Esterifizierung benutzen kann, sondern genötigt ist, zunächst die Abscheidung und Herstellung des Fettsäureharzgemisches vorzunehmen, muß gleichzeitig auch die prozentuelle Ausbeute, in welcher dieses Gemisch erhalten wird, bestimmt werden, um schließlich aus den direkt gefundenen Harzgehalt des Fettsäureharzgemisches den der ursprünglichen Substanz berechnen zu können.

An dieser Stelle muß auch angeführt werden, daß fast alles echte Olivenkernöl regelmäßig eine entschiedene Harzreaktion gibt und daß bei der quantitativen Bestimmung selbst Mengen bis zu 2% Harz vorgefunden werden können. Es muß dies als ein normales Vorkommen betrachtet werden und kann daher eine 2% nicht überschreitende Harzmenge im Olivenkernöl keineswegs als Verfälschung angesehen werden.

Wenn man bei der qualitativen Prüfung auf Harz ein unsicheres, also zweifelhaftes Resultat erhalten hätte, sowie auch insbesondere in allen jenen Fällen, in welchen die untersuchte Oel- oder Fettgattung derartig beschaffen ist, daß es auch in völlig echtem Zustande, also frei von jedem absichtlichen Harzzusatz, durch Schwefelsäure sich bereits blau, violett oder rot färbt, ist die eingangs angeführte qualitative Probe völlig unbrauchbar. Derartige Färbungen treten insbesondere bei gewissen Fischölen — wie den Heringstranen und Lebertranen ein. Hier tut man, um sich von der Gegenwart oder Abwesenheit des Harzes zu überzeugen, gut, ganz denselben Weg einzuschlagen, welcher für die quantitative Harzbestimmung nach Twittchell angegeben wurde.

Die mit Wasser gewaschene Petrolätherlösung, welche die Aethylester der Fettsäuren neben dem Harz enthält, wird — abweichend vom vorher beschriebenen Gange — nun mit einem Gemisch von 5 cm<sup>3</sup> Alkohol, 5 cm<sup>3</sup> 50%iger Kalilauge und 50 cm<sup>3</sup> wässerigem Kaliumchlorid (Konzentration = 10) geschüttelt, wodurch die Harzsäuren in Form ihrer Kaliseifen in die wässrige Lösung übergehen. Nach eingetretener Scheidung und — eventuell wenn nötig, vorgenommener Klärung durch Filtration oder Ausschütteln mit Petroläther, wird die wässrige Lösung mit Calciumchloridlösung versetzt, wobei bei Harzgehalt ein kräftiger weißer Niederschlag erhalten wird, der abfiltriert, gewaschen und mit verdünnter warmer Salzsäure zersetzt, reines Harz liefert, das man als solches an der Summe seiner charakteristischen Eigenschaften unschwer erkennen wird.

#### XIV. Die Reichert-Meißl-Zahl.

Die Reichert-Meißl-Zahl (R-M-Z) drückt die Anzahl Kubikzentimeter titrimetrischen Zehntelnormal-Alkalihydrat aus, welche die aus 5 g des Fettes nach einem bestimmten Verfahren erhaltenen wasserlöslichen und flüchtigen Fettsäuren zur Neutralisation erfordern. Die R-M-Z ist ein empirischer Ausdruck für die Menge der wasserlöslichen und flüchtigen Fettsäuren eines Fettes.

Bei der Ausführung hat man sich genau an die folgende Vorschrift zu halten:

Von dem zu untersuchenden, klar geschmolzenen Fette oder Öle werden genau 5 g in einem 300 bis 350 cm<sup>3</sup> fassenden Rundkolben eingewogen, durch ein kochendes Wasserbad der Kolbeninhalt erhitzt, beziehungsweise das Fett geschmolzen und hierauf mit Hilfe einer Pipette 10 cm<sup>3</sup> einer alkoholischen Kalilauge zugesetzt, welche 20 g reines Kaliumhydrat in 100 cm<sup>3</sup> Alkohol von 70% Volumprozenten gelöst, enthält. (Anstatt der 10 cm<sup>3</sup> alkoholischer Kalilösung können auch 2 g festes Aetzkali und 50 cm<sup>3</sup> 70%iger Alkohol benutzt werden). Unter häufig wiederholtem Umschütteln des über dem Wasserbade erhitzten Kolbens wird die Verseifung bewerkstelligt, um hierauf durch fortgesetztes Erhitzen des nun schief gestellten Kolbens die völlige Entfernung des Alkohols zu erzielen. Der Rückstand wird durch hinzugefügte 100 cm<sup>3</sup> ausgekochten Wassers unter Erwärmen gelöst und darauf der entstandene Seifenleim mit 40 cm<sup>3</sup> einer verdünnten Schwefelsäure, welche durch Vermischen von 1 Raumteil konzentrierter Schwefelsäure mit 10 Raumteilen Wasser bereitet wurde, sowie mit einigen erbsengroßen Stücken Bimstein versetzt.

Der auf ein Drahtnetz gestellte Kolben wird mittels Kautschukstöpsel und einem in spitzen Winkel gebogenen, 6 mm in Lichten weiten Glasrohr, dessen vertikal gestellter, 20 cm lange Schenkel in seiner Mitte zu einer 5 cm weiten Kugel aufgeblasen ist, mit einem Liebigschen Kühler verbunden, dessen gekühlte Rohrlänge mindestens 50 cm beträgt. Die beiden Enden des knieförmigen Verbindungsrohres sind schief abgeschnitten.

Im Verlaufe von nicht über  $\frac{1}{2}$  Stunde werden genau 110 cm<sup>3</sup> abdestilliert. Das Destillat wird nach dem Durchschütteln durch ein unangeneßtes Filter filtriert und 100 cm<sup>3</sup> des Filtrates

unter Benutzung von sensibilisierter Lackmuslösung als Indikator bis zum erreichten Neutralisationspunkte austitriert, d. h. bis die Flüssigkeit auch nach dem Schütteln die blaue Farbe behält. Zum abgelesenen Alkaliverbrauch wird der zehnte Teil hinzugerechnet und so diejenige Anzahl Kubikzentimeter  $\frac{n}{10}$  Alkali erfahren, welche zur Neutralisation der gesamten  $110\text{ cm}^3$  gewonnenen Destillates gebraucht worden wäre.

Empfehlenswert erscheint es, durch einen blinden Versuch denjenigen Alkaliverbrauch festzustellen, welchen die aus den gebrauchten Chemikalien stammenden, in das Destillat mit übergegangenen löslichen und flüchtigen Säuren für sich beanspruchen, um damit das erste Resultat zu korrigieren. Dabei wird man  $10\text{ cm}^3$  der alkoholischen Kalilösung (beziehungsweise  $2\text{ g}$  Aetzkali und  $50\text{ cm}^3$  Alkohol von  $70\%$ ) mit  $5.4\text{ cm}^3$  der im Verhältnis  $1 : 10$  verdünnten Schwefelsäure versetzen, dieses Flüssigkeitsgemisch im Kolben bis zur völligen Entfernung alles Alkohols eindampfen, hierauf  $100\text{ cm}^3$  ausgekochtes Wasser und  $40\text{ cm}^3$  der verdünnten Schwefelsäure sowie einige Bimsteinstücke hinzufügen und schließlich hiervon  $110\text{ cm}^3$  abdestillieren, um das ganze Destillat mit  $\frac{n}{10}$  Alkali zu titrieren.

Bei sonst reinen Reagentien überschreitet der Alkaliverbrauch beim blinden Versuch  $0.5\text{ cm}^3$  nicht.

Als Indikator wird vielfach auch das Phenolphthalein benutzt, welches allerdings gegen schwache Säuren etwas empfindlicher als Lackmus ist. Bei dem Umstande jedoch, als die zu titrierenden Destillate stets geringe, aus dem Aetzkali und Wasser stammende Kohlensäuremengen enthalten, gegen welche Lackmus entschieden etwas minder empfindlich als Phenolphthalein ist, erscheint es gerechtfertigt, Lackmus als Indikator beizubehalten.

## XV. Die chromatischen Reaktionen.

Die chromatischen Reaktionen sind qualitative Prüfungsmethoden für Fette und Öle zum Zwecke des Nachweises ihrer Reinheit oder der Gegenwart eines bestimmten, fremden Zusatzes. Da bei diesen Reaktionen aus der Färbung, welche die Probe dabei annimmt, deren Beschaffenheit erkannt wird, so pflegt man dieses Prüfungsverfahren als chromatische Reaktion zu benennen.



Die wichtigsten dieser Reaktionen sind folgende:

#### A. Prüfung des Olivenspeiseöles.

Wegen seines hohen Preises gegenüber anderen fetten Oelen ist das aus dem Fruchtfleische der Olive gewonnene Oel häufigen Verfälschungen und Unterschiebungen mit anderen Oelen ausgesetzt, wozu vornehmlich Sesamöl, Kottonöl, Erdnußöl (Arachisöl) und Leinöl benutzt werden.

Zur Erkennung des echten Olivenöles, sowie zur Entdeckung erheblicher Zusätze fremder Oele, kann die folgende von Massie herrührende, vom Verfasser modifizierte Prüfungsmethode dienen.

10 g des zu untersuchenden Olivenöles werden in eine zirka 3 cm weite, 15 cm lange Eprovette eingewogen oder einpipettiert und hierzu 5.32 cm<sup>3</sup>, das sind 7.5 g reine, weiße Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1.41 pipettiert, worauf man den Eprovetteninhalt durch 2 Minuten gründlich durchschüttelt. Damit hierbei eine Beschädigung des Analytikers durch Umherspritzen von Säure vermieden werde, ist es zu empfehlen, den Durchmesser der Eprovette in ihrem obersten Teil auf ein etwa 2 cm langes Stück unter der Oeffnung, um 1/2 cm erweitert herstellen zu lassen, so daß es dadurch möglich ist, durch einen nur lose passenden Stöpsel, den man vor dem Schütteln auf die Eprovette aufsetzt, das Verspritzen des Reaktionsgemisches hinanzuhalten.

Nach dem Schütteln wird die Eprovette bei Seite gestellt, um so die Säure vom Oele sich wieder trennen zu lassen. Ist dies erfolgt, so bringt man mit Hilfe einer kleinen, geachten Pipette genau 1 g reines metallisches Quecksilber hinzu und wartet dessen vollständige Auflösung in der Säure ab.

Nach dem Verschwinden des Metalles wird nun neuerdings, und zwar durch 4 Minuten gründlich geschüttelt; dabei bildet sich eine Emulsion, deren Farbe sofort, sowie im Verlaufe innerhalb einer Stunde, während welcher man das Oelgemisch noch öfter durchschüttelt, beobachtet werden muß.

Wenn die Farbe der Mischung Strohgelb oder Eigelb, mitunter etwas ins Grüne geneigt erscheint und auch keine Veränderung, insbesondere kein Dunklerwerden eintritt, darf die untersuchte Probe als echtes Olivenöl angesehen werden. Enthält jedoch das untersuchte Oel ein Samenöl beigemengt,

oder ist es überhaupt ein solches, so erscheint das Oelmagma entweder sofort oder aber im Verlaufe von einer Stunde — je nach der Art und Menge des Samenöles — entweder orange oder lichtbraun bis selbst dunkel kapuzinerbraun gefärbt.

Da sich die für technische Zwecke bestimmten, ordinären Olivenöle bei der beschriebenen Probe mitunter abweichend vom Olivenspeiseöle zu verhalten pflegen, insoferne erstere manchmal wesentlich dunkler und anders gefärbte Mischungen als das Speiseöl liefern, bei dem die Farbe des Gemisches von Oel und Quecksilberlösung regelmäßig ein liches, innerhalb einer Stunde sich nicht veränderndes Gelb ist: so kann eine dunkle Färbung — bräunlichgelb oder selbst lichtbraun — beim technischen Olivenöl nicht als ein Beweis des Vorhandenseins von Samenöl angesehen werden. Immerhin darf jedoch, wenn als Farbe des Gemisches sich ein reines bleibendes Gelb eingestellt hat, das untersuchte Olivenöl als echt betrachtet werden.

### B. Nachweis des Sesamöles.

Die bestehende starke Preisspannung zwischen Sesamöl und anderen, höher bewerteten Oelen ist Ursache, daß das Sesamöl sehr häufig als fremdes Verschnittöl angetroffen wird; ganz besonders gilt dies für das Olivenöl.

Die empfindlichste Prüfung auf Vorhandensein von Sesamöl bietet das Verfahren vom Villavecchia & Fabris, welches selbst noch weniger als  $\frac{1}{2}\%$  in anderen Oelen nachzuweisen ermöglicht; dabei sind jedoch gewisse Bedingungen nicht außeracht zu lassen. Beim konkreten Nachweis geht man folgendermaßen vor:

In einen mindestens 30  $\text{cm}^3$  fassenden, mit einem Stöpsel versehenen Glaszylinder bringt man 3 Tropfen einer zwei-prozentigen, farblosen, alkoholischen Furfurollösung, fügt 10  $\text{cm}^3$  farblose, rauchende Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1.19 und 10  $\text{cm}^3$  des zu prüfenden Oeles, oder bei einem festen Fette dessen Lösung in einer solchen Menge von Petroläther zu, daß die Lösung bei gewöhnlicher Temperatur klar und flüssig bleibt, worauf nach Aufsetzen des Stöpsels das Ganze durch  $\frac{1}{2}$  bis 1 Minute durchgeschüttelt wird.

Man stellt bei Seite und beobachtet die Farbe der abgeschiedenen Säure. Erscheint dieselbe sofort rot, so enthält die Probe Sesamöl. Ist die Färbung der Säure indessen nur

schwach, oder erscheint sie erst später deutlich, so darf hier noch nicht die Sesamölgegenwart als erwiesen angesehen werden, ganz besonders nicht bei Olivenölen, weil es einige Provenienzen desselben gibt (apulisches, tunesisches Oel), welche die furfurfuhältige Salzsäure schwach röten. Völlig sicher geht man hier, wenn der Reaktion nicht das Oel, sondern dessen Fettsäure unterzogen wird. (Ueber Herstellung der Fettsäure siehe Kapitel IV.)

Beim Olivenöl speziell läßt sich diejenige Substanz, welche der furfurohlältigen Salzsäure schwache Rötung gibt — das Chomogen — dadurch aus dem Oele entfernen, daß man dasselbe einige Male mit einer warmen, wässerigen Lösung von Natriumhydrokarbonat (doppeltkohlensaurem Natron) wäscht oder damit kocht, um es erst hierauf mit der furfurfuhältigen Salzsäure zu schütteln.

War andernfalls das unveränderte Oel beim Schütteln mit der Säure nicht imstande, jene zu röten, so kann unbedingt das Oel als frei von Sesamöl erklärt werden.

Gleichfalls in verlässlicher Weise läßt sich die Gegenwart von Sesamöl in Olivenöl und anderen fetten Oelen nach Soltsien durch das Bettendorfersche Reagens (eine konzentrierte Lösung von Stannochlorid in rauchender Salzsäure) nachweisen.

Zu 5  $cm^3$  des zu prüfenden Oeles etc, die sich in einer trockenen Eprouvette befinden, fügt man 2  $cm^3$  des Bettendorferschen Reagenzes, schüttelt bis sich ein inniges Magma gebildet hat, worauf man die Eprouvette in ein erwärmtes Wasserbad stellt, wobei sich die beiden Flüssigkeiten rasch voneinander trennen. Erscheint hierbei die untere Zinnsalzlösung rotviolett gefärbt, so kann die Gegenwart von Sesamöl als erwiesen angesehen werden.

#### Bereitung des Bettendorferschen Reagenzes.

5 Gewichtsteile kristallisiertes Zinnchlorür (Zinnsalz) werden mit 1 Gewichtsteil konzentrierter rauchender Salzsäure zu einem Brei angerührt und dieser durch Einleiten von trockenem Hydrochlorgas damit gesättigt, worauf die Flüssigkeit nur mehr durch Asbest oder Glaswolle filtriert zu werden braucht, um benutzt werden zu können.

### C. Nachweis des Kottonöles.

Die nicht orangefärbigen, lichten, besseren Marken des raffinierten Baumwollsamensöles werden in einigen Ländern zum Zwecke des Verschneidens mit Olivenöl importiert. Solche Baumwollsamensöl enthaltende Olivenöle färben sich schon mit Salpetersäure braun und geben bei der Massie-Wolfbauerschen Reaktion ein kapuzinerbraun gefärbtes Oelmagma.

In Oelen ebenso wie in Fetten wird die Gegenwart von Baumwollsamensöl oder Kottonstearin am einfachsten durch die Probe von Halphen nachgewiesen.

Zur Ausführung derselben bedarf man sowohl eine einprozentige Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff, als reinen Amylalkohol.

In einem Kölbchen oder einer hinreichend geräumigen Eprouvette werden gleiche Raumteile des schwefelhaltigen Schwefelkohlenstoffes, Amylalkohol und dem zu prüfenden Oel oder Fett (dieses in geschmolzenem Zustande) zusammen gegossen und das Kölbchen (die Eprouvette) in ein kochendes Wasserbad, dem man zum Zwecke der Siedepunkterhöhung etwas Kochsalz zugefügt hat, gestellt. Zum Behufe der Kondensation der sich entwickelnden Schwefelkohlenstoff- und Amylalkoholdämpfe, erscheint es angezeigt, das Kölbchen oder die Eprouvette mit einem Kühler zu verbinden.

Die Anwesenheit des Kottonöles, beziehungsweise des Kottonstearins, wird durch eine hervorgerufene, hyazinthrote Färbung erkannt, dabei hält die Intensität der Färbung mit dem Gehalt an Kottonöl etc. gleichen Schritt.

### XVI. Untersuchung des Oelfirnisses.

Bei den dem Analytiker zur Untersuchung übergebenen Oelfirnissen werden in der Regel die folgenden Fragen gestellt: 1. Liegt reiner Leinölfirnis vor oder nicht? 2. Mit welchem Fälschungsmittel hat man es im letzteren Falle zu tun? 3. Ist der vorgelegte Firnis ein sogenannter „gekochter“ oder aber ein „kalt bereiteter“? und 4. Welches sind die bei der Herstellung benutzten Siccativmittel?

Bislang wird der sogenannte „gekochte Firnis“ durch bloßes Erhitzen des Leinöles entweder für sich oder mit mehr weniger chemisch indifferenten, also unwirksamen Substanzen (wie Brot, Mehl u. dgl.) auf 200 bis 300° C bereitet; oder aber

man erhitzt das Leinöl mit, die Umwandlung dieser in Firnis herbeiführenden Agentien, wie: Bleiglätte, Mennige, Manganoxyden, Manganhydroxyd, borsaures Mangan und Braunstein, wobei dann eine wesentlich niedrigere Temperatur eingehalten zu werden braucht.

Dem gegenüber stellt man die sogenannten „kalt bereiteten Firnisse“ derart dar, daß das Leinöl mit leicht löslichen Sikkativmitteln<sup>1)</sup> erwärmt wird, wobei jedoch immerhin ein Erhitzen auf 120 bis 150° C notwendig erscheint.

Als solche lösliche Sikkativmittel stehen in Benutzung: die Leinölseifen, wie die Harzseifen des Bleies und Mangans, d. s. Metallseifen, die sich verhältnismäßig leicht in mäßig erhitztem Leinöl lösen, so daß dabei die Temperatur von 150° C nicht überschritten zu werden braucht<sup>1)</sup>.

Zur Ermittlung des mineralischen Bestandes der benutzten Sikkativmittel werden 5 bis 10 g des Firnisses in einem kleinen dünnwandigen Porzellanschälchen oder -tiegel eingäschert und der Aschenrückstand zurückgewogen. Zum Behufe ihrer qualitativen Analyse wird die Asche mit verdünnter Salpetersäure erhitzt, worin sie sich nur geringeren Theiles löst, während der schwarzbraune, aus den Dioxyden des Bleies und Mangans bestehende Rückstand erst nach Zugabe von Oxalsäure, die man zur Vermeidung eines Ueberschusses vorsichtig und in kleinen Mengen zusetzt, in die Lösung übergehen.

Zum Behufe des Nachweises des Bleies wird die salpetersaure Lösung mit Schwefelsäure versetzt, eingedampft bis zur Vertreibung aller Salpetersäure und der Rückstand mit Wasser verdünnt. Ein weißer, in schwefelsaurem Wasser unlöslicher Rückstand, der, mit Jodkaliumlösung betupft sich gelb, mit Schwefelwasserstoffwasser schwarz färbt, zeigt das Vorhandensein von Blei an.

Die vom Bleisulfat abfiltrirte Flüssigkeit wird in einem kleinen Platinschälchen eingedampft und die freie Schwefelsäure durch stärkeres Erhitzen vertrieben, worauf der verbliebene Rückstand mit festem Kalium-Natriumkarbonat versetzt und damit geschmolzen wird. Erscheint die Schmelze nach dem Er-

---

<sup>1)</sup> Die Bezeichnung „kalt bereiteter Firnis“ ist zwar durchaus nicht zutreffend, jedoch in der Technik wie im Handel gebräuchlich und eingebürgert.

kalten türkisfärbig bis dunkelblaugrün, so ist die Gegenwart von Mangan erwiesen.

Auf Borsäure prüft man am besten in einer separaten Aschenpartie, die man sich reserviert hatte, übergießt diese in einem kleinen Porzellanschälchen mit etwas konzentrierter Schwefelsäure, erwärmt damit, läßt erkalten, gießt auf die saure Masse Methylalkohol und entzündet die Flüssigkeit. Zeigt sich hierbei die Flamme spargelgrün gefärbt, so beweist dies die Gegenwart eines Borates, in der Regel des borsaurigen Mangans, unter dessen Intervention der Firnis bereitet wurde.

Zur Feststellung, ob der Firnis als echter Leinölfirnis zu betrachten ist oder vielmehr als mit fremden fetten Oelen oder mit Harzöl oder Mineralöl versetzter Leinölfirnis erklärt werden muß, wird man neben der Dichtenbestimmung des Firnisses bei 15° C denselben vor allem der folgenden weiteren Behandlung zum Zwecke der Beseitigung seiner Mineralbestandteile einem halbstündigen Abkochen über verdünnter Schwefelsäure (150 cm<sup>3</sup> Firnis, 100 cm<sup>3</sup> Wasser + 5 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure) unterziehen, wobei man das Kochgefäß mit einer Glasschale, in der sich kaltes Wasser befindet, bedeckt hält, um so Konzentrierung der sauren Waschflüssigkeit zu verhindern. Nach diesem Abkochen mit Säure folgt noch ein- bis zweimaliges Waschen mit kochendem Wasser, worauf das klar vom Waschwasser abgegossene regenerierte Firnisöl nur noch getrocknet zu werden braucht, was am zweckentsprechendsten im Vakuumtrockenschranke oder aber in einer trockenen Kohlensäureatmosphäre geschieht. Mit dem so erhaltenen Firnisöl werden die folgenden Bestimmungen vorgenommen.

#### I. Das spezifische Gewicht bei 15° C.

Bei echtem Leinölfirnis weist das Oel die Dichte 0·938 bis 0·955 auf. Höhere Dichten würden auf einen Gehalt an Harzöl oder Harz, hingegen kleinere Dichten auf fremde fette Oele oder aber auf Mineralölzusatz hinweisen.

#### II. Das Refraktionsvermögen bei 25° C.

Dasselbe ist durch die bei der Firnisbereitung bereits eingeleitete Oxydation selbst bei Firnissen aus reinem Leinöl stets etwas größer als bei dem naturellen Oel, soll sich jedoch nicht

über 89° des Zeißschen Butterrefraktometers erheben, andernfalls Grund zur Spezialprüfung auf Harz- oder Harzölbeimengungen vorläge<sup>1)</sup>. Unter 82° Zeiß deprimierte Brechungsgrade würden hingegen auf fremde fette Oele oder auf Mineralöl hinweisen.

### III. Die Verseifungszahl.

Bei echtem Leinölfirnis pflegt die Verseifungszahl des regenerierten Oeles zwischen 187 bis 192 zu liegen. Unterschreitungen der Minimalziffer können durch Mineralöl, Harzöl oder selbst durch Harz hervorgerufen sein, in welchem Falle die Menge und die Eigenschaften des „Unverseifbaren“ näheren Aufschluß geben müssen. Trübt sich die Seifenlösung beim Austitrieren oder scheidet dieselbe Oeltropfen ab, so wird man hierdurch — vorausgesetzt, daß man überschüssiges Alkali zur Verseifung angewendet hatte — auf Mineralöl oder Harzöl aufmerksam gemacht.

### IV. Die Jodzahl.

Selbst wenn der Firnis aus reinem Leinöl bereitet ist, weist das aus jenem regenerierte Oel nur in seltenen Fällen die dem natürlichen echten Leinöl zukommende hohe Jodzahl auf, in der Regel erscheint diese um 10 bis 25 Absorptionseinheiten verringert. Bei Jodzahlen unter 150 ist es indessen gerechtfertigt, auf fremde fette Oele sowie auf Mineralöl oder Harzöl zu prüfen.

### V. Das Unverseifbare.

Die Bestimmung der Menge des Unverseifbaren ist von besonderer Wichtigkeit, nachdem man gerade bei den minderwertigen schlechten Firnissen den Zusatz von Harzöl oder Mineralöl so häufig begegnet. Das reine, echte Leinöl pflegt Unverseifbares in Mengen bis höchstens 1·8% zu enthalten, eine Zahl, die für das regenerierte Firnisöl ohne weiteres auf 2% zu erhöhen ist. Größere Mengen von unverseifbaren Bestandteilen rühren daher unbedingt entweder von Mineralöl oder von Harzöl her und es wird deshalb zur strikten Beantwortung, welches dieser beiden pyrogenen Oele hier vorliegt, nötig sein, einige besondere Eigenschaften des als Unverseifbares erhaltenen Rückstandes zu bestimmen, welche diese beiden Oele differenzieren.

---

<sup>1)</sup> Auch durch Holzöl wird die Refraktion erhöht.

Zur Orientierung in diesem Falle sei auf die Daten der folgenden Tabelle hingewiesen.

	Spezifisches Gewicht	Brechungs- exponent <sup>1)</sup>	Anfall der Liebermann (Morawsky)- Storckschen Harzreaktion	Löslichkeit in abso- lutom Alkohol 1 Volum Oel mit 2 Volum Alkohol ge- schüttelt. Dabei werden vom Oele gelöst
	bei 15° C			
Mineralöl . .	0.89 bis 0.92	1.491 bis 1.507	Negativ	2 bis 15%
Harzöl . . .	0.97 bis 0.99	1.535 bis 1.549	Positiv	50 bis 73%

Das Harzöl ist gegenüber dem Mineralöl auch durch seine optische Aktivität charakterisiert. Im Halbschatten-Polarisationsapparat von Laurent (mit Natriumlicht) dreht nämlich eine 100 mm lange Harzölschichte die Ebene um + 30 bis + 40 Kreisegrade (rechts), während das Mineralöl keine erhebliche Drehung hervorruft. Hat man einen Halbschattenapparat nach Ventzke zu benutzen, so bedeuten die obigen Drehungsgrenzen hier 86 bis 115 Saccharometergrade-Ventzke.

Da man in der Regel nicht über die zur Vollfüllung der Beobachtungsröhre nötigen Substanzmenge verfügen wird, so wird man genötigt sein, eine Lösung des fraglichen unverseifbaren Oeles in einem bestimmten mehrfachen Volumen einer inaktiven Flüssigkeit wie: Benzin, Benzol, Toluol od. dgl. der polarimetrischen Prüfung zu unterziehen. Trübe Flüssigkeiten müssen vor der Polarisation filtriert und dunkle Lösungen ehevor mit einem Entfärbungsmittel behandelt werden.

Außer diesen analytischen Prüfungen wird es sich empfehlen, den Firnis auch einem praktischen Trocknungsversuche aus dem Grunde zu unterziehen, um ein Urteil über die Schnelligkeit seines Eintrocknens abgeben zu können. Dies wird in einfachster Weise derart ausgeführt, daß man eine reine, beiläufig 2 dm<sup>2</sup> große Glasplatte mit einem dünnen Anstrich mit dem Firnis versieht, was mit Hilfe eines feinhaarigen Pinsels, oder besser noch mit dem Fingerballen besorgt wird. Die gestrichene, an einem staubfreien Ort horizontal aufgestellte

<sup>1)</sup> Das Zeißsche Butterrefraktometer kann in diesem Falle deshalb nicht benutzt werden, weil dessen Höchstanzeige = 100° nur dem Brechungsexponenten 1.4895 entspricht. Siehe hierüber das früher angeführte. (S. 772.)



Platte wird nun zeitweilig durch Betupfen mit dem Finger geprüft und so konstatiert, nach wieviel Stunden die Firnis-schichte eingetrocknet erscheint.

Bei guten Sorten gekochten Firnis wird dies nach 12 bis 18 Stunden eintreten, während die sogenannten kalt bereiteten Oelfirnisse schon nach 6 bis 12 Stunden trocken erscheinen. Schlechte oder verfälschte Oelfirnisse beanspruchen hierzu Tage oder werden überhaupt nicht vollständig hart.

Zur Interpretation der analytischen Resultate sind für die Abgabe des Gutachtens über die Art und Qualität des Firnisses die folgenden Momente maßgebend.

1. Naturelles, klares, abgelegenes Leinöl sowie Leinölfirnis, der durch Erhitzen des Oeles für sich oder mit indifferenten Substanzen hergestellt wurde, hinterlassen nur eine sehr geringe — zumeist 0·06 bis 0·075% nicht überschreitende — Asche, in der man die in allen Pflanzenaschen auftretenden Bestandteile, jedoch kein Blei und Mangan höchstens in minimalen Spuren, vorfindet. Zur Entscheidung, ob das Muster naturelles, ungekochtes Leinöl oder Leinölfirnis ist, darüber entscheidet die Anstrichprobe. Erfolgt das Eintrocknen innerhalb 24 Stunden, so hat man es mit einem Firnis zu tun; beim Leinöl tritt das Eintrocknen erst nach einigen Tagen ein.

2. Gekochte Firnisse, das sind die durch stärkeres Erhitzen des Leinöles mit Glätte oder anderen Bleioxyden, oder mit Manganverbindungen, oder borsäuren Metallsalzen hergestellte Firnisse, hinterlassen eine dunkelgefärbte, zumeist 0·2 bis 0·6% betragende Asche, in der man die Oxyde von Blei oder Mangan, auch beide zugleich, eventuell auch Borsäure antrifft. Im echten Firnis dieser Art kommt weder Colophon, noch Harzöl oder Mineralöl, ebensowenig aber ein fremdes fettes Oel vor.

3. Die sogenannten kalt bereiteten Firnisse pflegen eine etwas erhöhte Aschenmenge als die „gekochten“ Firnisse zu liefern und es können hier sowohl Blei als Mangan und Borsäure als auch etwas Kalk auftreten. Infolge der in diesen Firnissen ursprünglich vorhandenen, neutral reagierenden Resinate und Linoleate, welche aber in dem mit Schwefelsäure behandelten Firnis nicht mehr als solche vorkommen, sondern in die freie Harzsäure, beziehungsweise Leinölfettsäure übergeführt erscheinen — sind hier im allgemeinen die Differenzen zwischen den Eigenschaften des Firnisses vor und nach der Schwefel-

säurebehandlung größer als bei den gekochten Sorten. Dieser Unterschied drückt sich vornehmlich in der Verseifungszahl aus, welche beim gekochten Firnis 3 Einheiten nicht, wohl aber beim kalt hergestellten Produkte zu überschreiten pflegt.

Da die Mehrzahl dieser Firnisse harzsaures Blei und -Mangan enthält, erscheint der Nachweis von Harz nach Twittchell (siehe Kapitel XIII) von besonderer Bedeutung.

## **XVII. Die Untersuchung des Bienenwachses.**

Die eigentlichen Wachse — im weitesten, chemischen Sinne verstanden — sind von den Fetten scharf geschiedene Produkte. Obwohl wir es bei beiden mit Gemischen von Estern der höheren Glieder von Fettsäurereihen zu tun haben, tritt in den Fetten ausschließlich das dreiwertige Glyceryl als Basisradikal auf, während in den Wachsen die Fettsäuren an verschiedene, hoch molekuläre, ein- und zweiwertige Alkoholradikale gebunden sind. Durch Hydrolyse werden die Wachse ebenso wie Fette zerlegt, (verseift) und während diese hierbei Glyzerin liefern, werden bei den Wachsen die ein- und zweisäurigen Alkohole der betreffenden Radikale ausgeschieden. Diese aus den Wachsen abgeschiedenen Alkohole sind fast ausschließlich feste, kristallisierte Substanzen, welche sich im flüssigen Zustande mit Fetten und Fettsäuren in allen Verhältnissen mischen. Ihre alkoholische Lösung reagiert gegen Pflanzenfarbstoffe und Phenolphthalein neutral. Mit Essigsäureanhydrid gekocht, liefern dieselben glatt ihre Essigsäureester. Man bezeichnet dieselben als „Fettalkohole“, zutreffender als Wachsalkohole.

Neben den erwähnten Estern treten in den Wachsen auch freie Fettsäuren, sowie feste, wahrscheinlich der Olefinreihe angehörige Kohlenwasserstoffe von hohem Molekül auf. Die im Bienenwachs vorkommenden Kohlenwasserstoffe sind höhere Glieder der Methanreihe.

Wachse werden sowohl vom Tier-, als vom Pflanzenkörper produziert und sind zumeist feste Substanzen, deren Konsistenz von der klebrig zähen bis zur ausgesprochenen spröden, harten Beschaffenheit wechselt; nur einige wenige tierische Wachse repräsentieren sich bei gewöhnlicher Temperatur als ölähnliche Flüssigkeiten.

Manche der im Handel und in der Industrie als Wachse

angesprochene Waren, wie das sogenannte Japanwachs, das Myrtelwachs, das Parawachs u. n. a., sind aus Glyzeriden bestehend, gehören demnach in die Reihe der Fette und ist daher deren Bezeichnung als eine Wachsort völlig ungerechtfertigt.

Fast alle, mit hohen Preisen bezahlte Wachsorten sind häufigen Verfälschungen unterworfen, die zum Teil mit großem Raffinement vorgenommen werden.

In Rücksicht auf sein häufiges Vorkommen im Handel, sowie in Rücksicht auf seine allgemeinere Verbreitung und technische Anwendung ist es gerechtfertigt, der Untersuchung des Bienenwachses eingehende Erörterung zu widmen.

### Bienenwachs

ist ein Verdauungsprodukt der Honigbiene (*Apis mellifera*), des den Blüten entnommenen Honigs, welches sich am Hinterleib des Insektes in Form dünner Blättchen ausscheidet und von der Biene zum Aufbau der sechsseitigen Zellen (Waben) benutzt wird, um in diese Zellräume sowohl die Brut zu legen, als auch gleichzeitig die eigentliche Honigmasse aufzubewahren.

Das durch Auslaufenlassen oder Zentrifugieren vom Honig getrennte und durch Umschmelzen der Wabenmasse über erwärmtem Wasser rein abgeschiedene Bienenwachs kommt als solches in Form niederer zylindrischer Blöcke (Scheiben) als Rohwachs = gelbes Wachs, als auch nach vorgenommener Bleiche als gebleichtes oder weißes Wachs im Handel vor. Das Rohwachs ist je nach seiner Herkunft von lichtgelber, rötlichgelber bis bräunlichgelber, mitunter grünlichgelber Farbe, besitzt häufig Honiggeruch und keinen wesentlichen Geschmack.

Das weiße gebleichte Wachs ist stets geruch- und geschmacklos. Chemisch gebleichtes Bienenwachs ist aus dem Grunde minderwertig, weil es eine der wertvollen Eigenschaften des Bienenwachses, die Zähigkeit, eingebüßt hat und ein sprödes Produkt geworden ist.

Neben diesen beiden Bienenwachsgattungen erscheint seit einigen Dezennien noch eine dritte Sorte, das Extraktionswachs, im Handel. Es ist dies eine inferiore Qualität, die man aus den bei der Wachsschmelzung und -bleiche sich ergebenden, wachshaltigen Preßrückständen durch Extraktion mittels hochsiedenden Benzins gewinnt. In rohem Zustande stellt es eine weiche, dunkelbraune, fettig-klebrig sich anfühlende, beim Kauen

bitter schmeckende Masse dar, welche beim Abkochen über Wasser dieses gelb färbt. Weder durch fortgesetzte Sonnenbleiche, noch durch chemische Bleichmittel liefert es weiße Ware, besitzt vielmehr stets Gelbfärbung und dunkelt stark nach, weshalb es sich auch nicht in allen Fällen statt des reinen Preßwachses verwenden läßt.

Das rohe Bienenwachs bildet einen sehr wichtigen Welt handelsartikel und es importiert Europa große Massen Wachs aus den anderen Weltteilen, um seinen Bedarf zu decken.

Das echte Bienenwachs ist in seinen gesamten physikalischen wie chemischen Eigenschaften beträchtlichen Schwankungen unterworfen und ganz besonders sind es einzelne exotische Provenienzen, welche sich von dem europäischen Bienenwachs wesentlich unterscheiden. Aus diesem Grunde erfordert die Entscheidung über Echtheit eines Bienenwachses unter Umständen eingehendere Untersuchung und kann in solchen Fällen aus einigen wenigen bestimmten Konstanten noch kein völlig sicheres Urteil abgegeben werden. Diese Momente erscheinen um so berücksichtigungswürdiger, als es die Praxis der Wachsfälschung versteht, aus minderwertigen Substanzen sogenanntes „Kunstwachs“ herzustellen, welches alle diejenigen Konstanten des echten Bienenwachses aufweist, mit denen die landläufige Handelsanalyse abzuschließen pflegt.

Für den Zweck der Untersuchung eines Bienenwachses auf Echtheit erscheint es vor allem geboten, sich durch Schmelzen und Filtration in heißem Trockenschranke einen Teil des Wachsmusters von Feuchtigkeit, sowie von festen Fremdkörpern befreit, zu verschaffen<sup>1)</sup>.

Von dem filtrierten Wachs wird man einen Teil — beiläufig 5 bis 7  $\text{cm}^3$  — in eine kleine Platinschale ausgießen, in in der man ungestört das Wachs sich erstarren läßt. Ist dies eingetreten, so braucht man nur das Schälchen einen Moment über der Flamme zu erwärmen, um den so losgelösten Kuchen aus dem Schälchen entnehmen zu können. (Man bewahre denselben zur eventuell nötigen Dichtebestimmung auf.) Mit dem

---

<sup>1)</sup> Würde hierbei ein nennenswerter Rückstand einer festen Substanz am Filter zurückbleiben, so wäre Grund vorhanden, die Menge dieses Fremdkörpers in einer separaten abgewogenen Partie des Musters quantitativ zu bestimmen, wobei man den im Kapitel VII angegebenen Weg wird befolgen.

Rest des filtrierten Waxes verföhrt man in gleicher Weise, zerschlägt jedoch den erhaltenen Kuchen auf kleinere Stücke.

Die für die Ermittlung der Echtheit von Bienenwachs wichtigen einzelnen quantitativen Bestimmungen und qualitativen Prüfungen erstrecken sich auf die folgenden Punkte, und zwar auf:

- I. Die Bestimmung der Säurezahl.
- II. Die Bestimmung der Aetherzahl (oder der Verseifungszahl).
- III. Die Bestimmung der Buchnerschen Säurezahl.
- IV. Die Bestimmung des Schmelzpunktes.
- V. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes.
- VI. Die Bestimmung der Kohlenwasserstoffe.
- VII. Die qualitative Prüfung auf vorhandenes Harz, Stearin und Neutralfette, eventuell deren quantitative Ermittlung.

Mit der Anführung dieser sämtlichen Bestimmungselemente soll durchaus nicht gesagt sein, daß es in allen Fällen nötig sei, dieselben insgesamt vorzunehmen, im Gegenteil: bei gewissen groben Verfälschungen werden schon Säurezahl und Aetherzahl oder neben dieser noch die Buchnersche Zahl hinreichen, um die Nichtechtheit des geprüften Waxes zu beweisen. In anderen Fällen hingegen, wo beispielsweise einzelne Konstanten für echtes Wachs sprechen, während das Muster in anderer Richtung sich von den Eigenschaften des Bienenwaxes entfernt, erscheint es für den Analytiker geboten, die Untersuchung noch auf weitere Bestimmungsstücke auszudehnen.

Die Substanzen, welche am häufigsten als Fälschungsmittel im Bienenwachs begegnet werden, sind die folgenden: Stearinsäure, Paraffin (seltener Ceresin), Harz, Talg, Japantalg (Japanwachs) und Wollfett (Wollwachs). Bei dem sogenannten Kunstwachs werden mehrere dieser Unterschiebungsstoffe in solchen Mengen angewendet, um dem Gemisch die Konstanten des echten Bienenwaxes zu geben und dadurch die Untersuchung zu erschweren.

Die Säurezahl wird nach Hübls Methode folgendermaßen ermittelt. In einem 300  $\text{cm}^3$  fassenden, etwas weithalsigen Kolben wägt man sich 3 g des Waxes ein, setzt 50  $\text{cm}^3$  absoluten Alkohol sowie einige Tropfen alkoholischer Phenolphthaleinlösung zu und erhitzt den auf ein Drahtnetz gestellten Kolben durch eine kleine Bunsenflamme, indem man dabei ab und zu den

Kolben schüttelt. Ist bereits vollständige Lösung eingetreten, oder verringert sich der Rückstand auch beim fortgesetzten Kochen nicht, so läßt man aus einer 10 cm<sup>3</sup> fassenden, in  $\frac{1}{10}$  cm<sup>3</sup> geteilten, mit  $\frac{n}{2}$  Alkoholkali gefüllten, auf 0 eingestellten Bürette unter fortwährendem Schütteln zuletzt tropfenweise solange Kalilösung zufließen, bis die Flüssigkeit durch den letzten Tropfen eben eine schwache, aber entschiedene Rötung angenommen hat. Man erhitzt hierauf einige Augenblicke den Kolben, um sich davon zu überzeugen, ob die Rötung bleibt oder verschwindet, in welch letzterem Falle neuerdings tropfenweise Kalilösung bis zur bleibenden Rötung hinzugefügt werden müßte. Man notiert sich den Verbrauch an Kalilösung.

Nachdem fast aller absoluter Alkohol schwach aber immerhin sauer reagiert, tut man gut, die zur Neutralisation der benutzten 50 cm<sup>3</sup> Alkohol benötigte Menge von  $\frac{n}{2}$  Kalilösung separat zu bestimmen, die man nun vom Verbrauch bei der früheren Titration abzuziehen hat.

Wird der Rest mit dem Titer der benutzten  $\frac{n}{2}$  Kalilösung, d. h. die Milligramm *KOH*, welche 1 cm<sup>3</sup> derselben enthält<sup>1)</sup>, multipliziert und das Produkt durch 3 dividiert, so gibt der Quotient die gesuchte Säurezahl = die Milligramm *KOH* an, welche zur Neutralisation der in 1 g Wachs in freiem Zustande vorhandenen Fettsäuren erforderlich sind.

Zum Inhalte des Kolbens, der zur Bestimmung der Säurezahl gedient hat, fügt man jetzt aus einer Pipette 25 cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{2}$  Alkoholkali zu, erhitzt zum Kochen, das man unter Benutzung einer kleinen Bunsenflamme durch 50 Minuten fortsetzt und wobei die Flüssigkeit in stetem schwachen Kochen erhalten wird<sup>2)</sup>.

Nach Beendigung dieser, die vollständige Verseifung aller Ester bezweckenden Operation, wird unter Zusatz einer solchen Menge von Phenolphthalein, daß die Seifenlösung intensiv kirschrot gefärbt erscheint, mit  $\frac{n}{2}$  Salzsäure aus einer 30 cm<sup>3</sup> fassenden, in

<sup>1)</sup> Bestimmung des Titors der Kalilösung siehe Artikel X, Säurezahl.

<sup>2)</sup> Sollte hierbei die Flüssigkeit sich zu sehr konzentriert haben, müßte ihr Alkohol zugefügt werden.

$\frac{1}{10}$  cm<sup>3</sup> geteilten, eingestellten Bürette bis zum Verschwinden der Rötung zurücktitriert, wobei man — weil solche Seifenlösungen, wenn erkältet, Magmas auszuschcheiden pflegen -- ein öfteres Nachwärmen während des Austitrierens mit Salzsäure wird vornehmen müssen. Man vermerkt sich den Salzsäureverbrauch.

Ganz in der gleichen Weise und mit denselben Mengen von Alkohol, den man zur Verseifung des Wachses und beim Austitrieren benutzt hat, verfährt man bei einem Leerversuche, bei welchem eben auch 50 cm<sup>3</sup> (neutralisierter) Alkohol +  $25 \frac{n}{2}$  cm<sup>3</sup> Alkoholkali erst durch 50 Minuten in schwachem Kochen erhalten werden und wobei nach Ablauf dieser Frist und nach Zugabe von Phenolphthaleinlösung auch hier mit  $\frac{n}{2}$  Salzsäure, bis zur völligen Entfärbung austitriert wird.

Wird schließlich vom Salzsäureverbrauch beim Leerversuch diejenige Anzahl Kubikzentimeter Salzsäure abgezogen, welche zur Neutralisation des verseiften Wachses beansprucht wurden und der sich ergebende Rest mit dem Salzsäuretitler (= mg KOH, welche 1 cm<sup>3</sup> der Säure neutralisiert) multipliziert, so gibt das erhaltene Produkt durch 3 dividiert die gesuchte Aetherzahl des Wachses an, d. h. die Milligramm KOH, welche die Verseifung aller in 1 g Wachs vorhandene Ester erfordert.

Ist das zu untersuchende Wachs so dunkel gefärbt, daß der Eintritt des Neutralisationspunktes bei Benutzung von Phenolphthalein nicht erkenntlich ist, so verwende man als Indikator Nicholsonblau (Alkaliblau — Triphenylrosanilinsulfosaures Natron), und zwar eine möglichst blaustichige Marke (G B).

Die Summe von Säurezahl und Aetherzahl gibt die Verseifungszahl und der Quotient von Aetherzahl durch die Säurezahl die Verhältniszahl an

Da die Verseifung des Wachses sich um so träger vollzieht, je mehr Wasser das benutzte Alkoholkali enthält, so erscheint es geraten, bei der Herstellung von  $\frac{n}{2}$  Alkoholkali für Wachsuntersuchungen hochprozentigen (96- bis 98gradigen) Alkohol anzuwenden und ist dies ganz besonders zu berücksichtigen, wenn das Aetzkali sehr viel Wasser enthält, was bei den so-

genannten chemisch reinen Sorten häufiger als bei den minderen Qualitäten der Fall ist.

Zur Interpretation dieser bei einer Wachsanalyse sich ergebenden Konstanten muß folgendes angeführt werden:

Ad Säurezahl. Wenn man vom ostindischen und chinesischen sowie von dem aus Cochinchina stammenden Bienenwachs absieht, bewegt sich die Säurezahl sowohl des europäischen als afrikanischen, amerikanischen, ebenso das aus dem Westen Asiens stammenden Rohwachses innerhalb 18 und 21·5, wobei die Werte von 18·5 bis 20·5 am häufigsten beobachtet werden.

Diese Daten gelten jedoch nicht für das aus dem Süden, Südosten und Osten Asiens eingeführte echte Bienenwachs. Beim ostindischen Geddawachs sowie beim chinesischen Rohwachs geht die Säurezahl selbst auf 9 bis 5·3 herab, während 7·5 als häufigst auftretende Zahl gilt.

Es ist begreiflich, daß bei möglicherweise vorkommenden Mischungen von Geddawachs mit Wachs anderer Abstammung die Säurezahl zwischen 5 und 21·5 wird schwanken können.

Beim gereinigten gebleichten Wachs erhebt sich die Säurezahl um 2 bis 3 Einheiten, kann also selbst bis auf 24 steigen.

Auch dem Extraktionswachs muß eine erhöhte Säurezahl, selbst 27, für das Rohwachs zugestanden werden. Auch tritt hier der Neutralisationspunkt weniger scharf ein, der Farbumschlag vollzieht sich träger. Beim Extraktionswachs in halbgebleichtem Zustande hat man Säurezahlen bis selbst auf 53·3 hinauf reichend beobachtet.

Die Aetherzahl. Mit Ausschluß des indischen und chinesischen Wachses sind für alles übrige Wachs als äußerste Grenzwerte 69 und 82 anzusehen, während den Zahlen zwischen 71 bis 77 am häufigsten begegnet wird.

Das ostindische und chinesische Rohwachs weist weit höhere Aetherzahlen auf und liegen hier die äußersten Grenzwerte zwischen 84 und 100, so daß um 90 die am häufigsten vorkommende Aetherzahl liegt.

Beim gebleichten Wachs (mit Ausschluß des indischen und chinesischen Produktes) bewegt sich die Aetherzahl zwischen 71 und 78 und am häufigsten zwischen 71·5 und 75.



Beim Extraktionswachs wird in der Regel eine geringere Aetherzahl wie beim gebleichten Wachs angetroffen.

Bei der Verseifungszahl liegen die äußersten Grenzen beim rohen Bienenwachs jeglicher Provenienz zwischen 87 und 107 und trifft man die Werte 91 bis 97 am häufigsten; für gebleichtes Wachs gelten die Zahlen 90 bis 99, respektive 91 bis 97.

Die Verhältniszahl. Bei dem Umstande, als das Verhältnis zwischen Aetherzahl und Säurezahl (= Verhältniszahl) beim echten rohen Bienenwachs europäischer, afrikanischer und amerikanischer Provenienz in den allermeisten Fällen zwischen 2·5 und 4·5, im Mittel um 3·75 fällt, während es beim Geddawachs einen vielfach höheren Wert, selbst bis 15, erreichen kann, liegt es wohl auf der Hand, daß bei möglicherweise vorkommenden Gemischen beider, die Minimal- und Maximalwerte dieser Verhältniszahl auf 2·5 und 15 hinausgerückt werden müssen, d. i. ein so weiter Spielraum, der die direkte Bedeutung dieser Konstanten in dem vorausgesetzten Falle wertlos erscheinen läßt.

Zu berücksichtigen ist vor allem, daß selbst, wenn Säurezahl, Aetherzahl, Verseifungszahl und Verhältniszahl auch vollständig mit den Normalzahlen für Bienenwachs übereinstimmen, daraus noch nicht mit voller Sicherheit die Abwesenheit von Fremdstoffen geschlossen werden darf, und daß es daher unbedingt nötig ist, noch andere Eigenschaften festzustellen oder qualitative Proben auf bestimmte Fälschungsmittel anzustellen.

Hingegen wird sich bei entschiedener Differenz der konstatierten 4 Werte mit den Normalien des Bienenwachses, wenn die Abweichungen in bestimmte Richtungen fallen, immerhin das Verfälschtsein des geprüften Wachses mit voller Sicherheit aussprechen lassen. So weist eine höhere, die maximale Grenzziffer erheblich überschreitende Säurezahl auf die Gegenwart von Stearin (technische Stearinsäure) oder Harz hin, deren Vorhandensein durch qualitative Spezialprüfung noch präzisiert werden muß. In einem solchen Falle erhält man auch eine verringerte Verhältniszahl.

Eine die maximale Grenzziffer überschreitende Aetherzahl weist auf irgend ein Neutralfett, z. B. Japantalg, Talg, Preßtalg u. dgl. hin, in welchem Falle dann eine verminderte Säurezahl und eine erhöhte Verseifungszahl, sowie gleichzeitig erhöhte

Verhältniszahl müßten erhalten worden sein, wenn anders nicht diese Abweichungen durch geschickt angewendete Zusätze anderer Unterschiebungsmittel vermieden wurden (Kunstwachs).

Erscheinen sowohl Säurezahl als Aetherzahl und auch die Verseifungszahl, und zwar alle diese in gleichem Grade verringert, so daß die Verhältniszahl normal bleibt, so ist dies in der Regel auf vorhandenes Paraffin<sup>1)</sup> zurückzuführen und kann dessen Gegenwart unschwer nachgewiesen und erforderlichenfalls genauer gewichtsgemäß festgestellt werden.

Eine deprimierte Säurezahl bei erhöhter Aetherzahl und Verhältniszahl kann — bei Abwesenheit von fremden Beimengungen — durch die Gegenwart von Geddawachs bedingt sein, ein Fall, der besondere Aufmerksamkeit verdient und zur Prüfung auf Paraffin, ebenso wie auf Neutralfette zwingt.

Einen besonderen Wert für die Untersuchung von Bienenwachs bietet in allen Fällen die Bestimmung der Buchnerschen Säurezahl, insbesondere aber in denjenigen, in welchen man es mit sogenanntem Kunstwachs oder mit Gemischen dieses mit Bienenwachs zu tun hat, dadurch, daß man durch dieselbe auf das Vorhandensein von Stearin, eventuell Harz, die selten fehlenden Komponenten des Kunstwachses, aufmerksam gemacht wird.

Nach Buchners Vorschrift<sup>2)</sup> werden zu 5 g des in einen Kolben eingewogenen Wachses 100 cm<sup>3</sup> genau 80%igen Alkohols<sup>3)</sup> pipettiert und das Gesamtgewicht des beschickten Kolbens ermittelt. Man erhitzt jetzt denselben auf dem Wasserbade bis zum Sieden seines Inhaltes, das man durch 5 Minuten unter öfterem Schütteln fortsetzt. Man läßt abkühlen, bringt auf die Wage, um durch Zugabe von 80%igem Alkohol das frühere Bruttogewicht wieder herzustellen. Nach dem Durchschütteln und mehrstündigem Stehenlassen wird der Kolbeninhalt durch ein unangenäßtes Faltenfilter filtriert und vom Filtrat 50 cm<sup>3</sup><sup>4)</sup> mit  $\frac{n}{10}$  Alkoholkali unter Zusatz von Phenolphthalein bis zum Eintritte schwacher Rötung titriert und drückt schließlich den Alkaliverbrauch für 1 g Wachs in Milligramm KOH aus.

<sup>1)</sup> Ceresinzusatz würde denselben Effekt hervorrufen, scheint jedoch nicht mehr benutzt zu werden.

<sup>2)</sup> Chem. Zeit. 1895, S. 1422.

<sup>3)</sup> Erhältlich durch Mischen von 850 cm<sup>3</sup> 96%igem Alkohol und 190 cm<sup>3</sup> Wasser.

<sup>4)</sup> Entsprechend 2.5 g Wachs.

Die Resultate, welche die beschriebene Prüfung bei reinem Bienenwachs, sowie bei den verschiedenen Fälschungsmitteln desselben und bei Kunstwachs liefert, gibt die folgende Tabelle an.

	Buchners Säurezahl
Bienenwachs, rohes . . . . .	3·6 bis 3·9
„ weißes . . . . .	3·7 bis 4·1
Carnaubawachs . . . . .	0·76 bis 0·87
Japantalg (Japanwachs) . . . . .	14·93 bis 15·3
Harz (Kolophonium) . . . . .	150·3
Stearinsäure . . . . .	65·8
Preßtalg . . . . .	1·1
Kunstwache, mit der Verhältniszahl des reinen Bienenwachses . . . . .	17·8 bis 22·0
Reines Bienenwachs, 25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Kunstwachs enthaltend	8·4
„ „ 50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „	11·3
Extraktionswachs . . . . .	10·1 bis 27·9

Als Kontrolle in den Fällen, in welchen das Resultat der Säure- und Aetherzahl keine Abweichungen vom echten Bienenwachs ergeben hat, erscheint es wichtig, mindestens noch den Schmelzpunkt und das spezifische Gewicht zu ermitteln.

Der Schmelzpunkt<sup>1)</sup>, nach einer der früher beschriebenen Methoden ermittelt, fällt im allgemeinen zwischen die extremen Grenzen 62 bis 66·5° C, wobei die Temperaturen zwischen 63 bis 65° am häufigsten vorkommen. Deutsches, ferner nord- und mitteleuropäisches Rohwachs pflegt zumeist zwischen 63 und 64·5° zu schmelzen.

Gebleichtes Wachs zeigt meist um 1 bis 2° höheren Schmelzpunkt als das zu seiner Herstellung gediente Rohwachs.

Fast sämtliche zur Wachsfälschung verwendeten Materialien erniedrigen den Schmelzpunkt.

Extraktionswachs schmilzt zum Teil bei niedrigeren, zum Teil bei höheren Temperaturgraden als das Preßwachs und es verläuft der Schmelzungsakt auch weniger deutlich. Rohes Extraktionswachs schmilzt bei 61·3 bis 62·8°, halb gebleichtes bei 69 bis 72·5°.

<sup>1)</sup> D. I. Klarschmelzen.

Das spezifische Gewicht läßt sich gleich dem Schmelzpunkt als Kontrolle in denjenigen Fällen heranziehen, wo die Hübische Methode keine Abweichungen vom echten Bienenwachs ergeben hat.

Am sichersten und genauesten erfährt man diese physikalische Konstante mit Benutzung der hydrostatischen Wage, wobei man die Temperatur des Eintauchwassers auf genau  $15^{\circ}\text{C}$  zu halten hat, so wie man auch darauf sein Augenmerk zu richten hat, daß keine Luftbläschen an der Oberfläche des eingetauchten Wachsstückes bemerkbar sind, widrigenfalls diese mittels eines Pinsels entfernt werden müßten. Da Wachs auf dem Wasser schwimmt, muß der Senkkörper, von dem das Wachsstück festgehalten werden soll, von Metall, hinreichend schwer und mit einer Spitze versehen sein, mit der man das Wachsstück aufspießt.

Außer dieser hydrostatischen Methode kann in anderer Weise die Dichte von Wachs auch durch die von Dieterich<sup>1)</sup> angegebene Schwimmprobe in verdünntem Alkohol ermittelt werden.

Die Wachsdichte fluktuiert beim Rohprodukt extremstenfalls zwischen 0.950 bis 0.970 und kommen die Werte 0.960 bis 0.965 am meisten vor.

Weitaus entfernter liegen diese Zahlen beim Extraktionswachs, das überhaupt nicht so einheitlicher Natur als das Preßwachs ist. Bei dem relativ noch wenig untersuchten Extraktionswachs hat man bereits Schwankungen zwischen 0.941 und 0.984 konstatiert.

#### Nachweis besonderer Fälschungsmittel.

Harz. Gegenwart dieser Substanz im reinen Bienenwachs bei Abwesenheit anderer Fremdzusätze ruft folgende Aenderungen hervor: Erhöhung der Dichte, der Säurezahl, der Verseifungszahl, sowie insbesondere der Buchnerzahl; die Verhältniszahl wird jedoch erniedrigt. Erheblicher Harzzusatz ergibt sich indes schon durch den beim Erhitzen der Probe sich entwickelnden Harzgeruch.

Die qualitative Prüfung auf Harz kann nach der im Kapitel XIII angegebenen Storch-Morawskischen Probe

---

<sup>1)</sup> Helfenberger Annalen 1886.

vorgenommen werden. Zur annähernden Berechnung des Gehaltes an Harz bei Abwesenheit anderer Fälschungsmittel können Säurezahl, Aetherzahl und Verseifungszahl herangezogen werden. Ganz und gar nicht mehr verlässlich ist dieser Weg, sobald neben Harz noch Stearinsäure vorkommt. In einem solchen Falle wäre die Harzbestimmung nach Twitchell in der Weise anwendbar, daß man sich zunächst die Fettsäuren des Waxes, die Stearinsäure und die Harzsäure abtrennt von dem Unverseifbaren (Fettalkohole, eventuell Paraffin und den im Wachs vorkommenden Kohlenwasserstoffen u. a.), was durch Verseifung und Extraktion der unverseifbaren Bestandteile aus der Seife durch Aether, Chloroform oder Petroläther zu geschehen hat, worauf durch Zersetzung der Seife das Gemenge von Wachsfettsäure, Stearinsäure und Harzsäure erhalten wird, dessen weitere Behandlung ganz nach dem im Kapitel XIII vorgeschriebenen Weg zu geschehen hat.

Stearinsäure bildet ein häufiges Fälschungsmittel, namentlich des weißen Bienenwaxes, der Wachskerzen und der sonstigen kleineren, wächsernen Gebrauchsgegenstände. Gegenwart von Stearin im Wachs macht dieses härter, spröder und benimmt ihm die Zähigkeit. Zusatz von Stearinsäure bewirkt erhöhte Säurezahl und Verseifungszahl, während sich die Aetherzahl in geringem Grade vermindert. (Bei einem 5%igen Stearinzusatz steigt die Säurezahl um 9·4 und die Verseifungszahl um 5·6 Einheiten, während die Aetherzahl um 3·8 und die Verhältniszahl um 1·3 sinkt.)

Zum Zwecke des qualitativen Nachweises erwärmt man 3 g Wachs mit 10 cm<sup>3</sup> 80%igem Alkohol (0·864 Dichte) unter Schütteln, bis eben das Wachs geschmolzen, worauf man durch Einstellen der Eprouvette in kaltes Wasser ihren Inhalt erkältet, wobei eben auch ab und zu geschüttet werden muß, stellt auf ein paar Stunden beiseite, filtriert und versetzt das Filtrat mit seinem 2- bis 3fachen Volumen Wasser. Enthielt das Wachs Stearin, so scheiden sich jetzt weiße kristallinische Flocken aus, die abfiltriert, noch verifiziert werden können. (Saure Reaktion, Löslichkeit in verdünntem, wässrigem, warmem Ammoniak, welche Lösung beim Schütteln schäumt und mit  $\text{CaCl}_2$  einen reichlichen flockigen, weißen Niederschlag liefert.

Liegt ein nur mit Stearin verfälschtes Wachs vor, so läßt

sich aus dessen Säurezahl =  $O$  der Stearingehalt =  $St$  nach der Formel berechnen:

$$St = 0.535 O - 10.7.$$

Auch die Buchnersche Zahl ist bei stearinhaltigem Wachs erhöht.

**Neutralfette.** Nachdem normales Bienenwachs kein Glycerid enthält<sup>1)</sup>, ergibt sich im Nachweise des Glycerins in den bei der Verseifung eines fraglichen Wachses erhaltenen Saponifikationsprodukten der sicherste Beweis für das Vorhandensein von Neutralglyceriden wie: Talg, Japantalg u. a. Uebrigens wird der Analytiker bei der Hüblschen Wachsprüfung bereits durch eine erhöhte Aetherzahl, Säurezahl, Verseifungszahl aufmerksam gemacht.

Qualitativ läßt sich die Gegenwart eines Glycerids nach Buchner<sup>2)</sup> am sichersten in der bei der Ausführung der Hüblschen Wachsprüfung sich ergebenden Wachsseifenlösung nachweisen. Man säuert mit Schwefelsäure stark an und dampft die von den ausgeschiedenen Fettsäuren und Fettalkoholen geschiedene wässerige Flüssigkeit bis auf einige Kubikzentimeter ein, fügt saures schwefelsaures Kalium zum Rückstand und erhitzt denselben.

Im Wache vorhandenes Fett gibt sich durch den auftretenden Akroleïngeruch zu erkennen, zu dessen Nachweis sich übrigens auch die von Lewin<sup>3)</sup> angegebene Reaktion benutzen läßt, wobei man Papier, welches in eine Lösung von Natriumnitroprussid und wenig Piperidin getaucht wurde, den Dämpfen aussetzt. Vorhandenes Akroleïn färbt hierbei das Papier blau bis blaugrün, das hierauf mit Natronlauge betupft Pfirsichblütenfarbe annimmt.

Eine genaue quantitative Ermittlung des Neutralfettgehaltes würde auf die Bestimmung des bei der Verseifung abgeschiedenen Glycerins hinauslaufen.

**Paraffin.** Das Paraffin ist unter allen Fälschungsmitteln, mit denen das Bienenwachs versetzt angetroffen wird, das am häufigsten begegnete. Solches, nur mit Paraffin versetztes Wachs, kennzeichnet sich bei der Hüblschen Untersuchungsmethode

---

<sup>1)</sup> Die Chinesen pflegen dem Bienenwachs häufig etwas Sesamöl zuzusetzen.

<sup>2)</sup> Chem. Zeitg. 1893, 17, 918.

<sup>3)</sup> Berichte 1899, S. 3388.

durch im gleichen Grade erniedrigte Säure-, Aether- und Verseifungszahl, während die Verhältniszahl eine normale ist. Größere Mengen Paraffins verraten sich übrigens auch durch Ausscheidung von Oeltropfen bei der Neutralisationsprobe. Ihre Menge  $P$  läßt sich annähernd nach der Formel

$$P = 100 - 1.05 \Sigma$$

bestimmen, in welcher  $\Sigma$  die Verseifungszahl des Waxes bedeutet. Wegen der Fluktuationen, welchen die Werte beim Bienenwachs selbst unterworfen sind, ist die Bestimmung geringerer Prozentsätze an Paraffin — 5 und darunter — jedesfalls unsicher, wozu noch kommt, daß das echte Bienenwachs normal stets Kohlenwasserstoffe in Mengen zwischen 12.5 bis 14.5% enthält; immerhin muß der Mittelwert von 13.5% rechnermäßig als Norm gelten. Zur präzisen Bestimmung des Paraffingehaltes gefälschten Waxes benutzt man das von Buisine herrührende Verfahren und geht dabei folgendermaßen vor:

Ausgewogene 2 bis 10 g Wachs werden in einem Porzellantiegel geschmolzen und das gleiche Gewicht fein gepulvertes Aetzkali eingetragen, worauf die Massen, nachdem man die Flamme entfernt hat, bis zur völligen Erstarrung verrührt werden. Die erhaltene harte Masse wird samt dem Tiegel pulverisiert und mit 3 Gewichtsteilen trockenem Kalikalk (auf je 1 Gewichtsteil Wachs) innigst gemischt. Das quantitativ in eine geräumige, dünnwandige Eprouvete oder in einen Kolben übertragene Gemisch wird hier durch 2 bis 3 Stunden im Oel-, Paraffin- oder Quecksilberbade auf 250° C erhitzt. Unter diesen Bedingungen sind alle Fettsäuren, und zwar sowohl die freien, als in Esterform vorhandenen, in ihre Kali- und Kalkseifen übergeführt, während die hierbei ausgeschiedenen Wachsalkohole durch die Einwirkung des Alkalihydrates unter Freiwerden von Wasserstoff eben auch zu Fettsäuren oxydiert und an das Alkali gebunden werden. Dabei werden jedoch weder die im Wachs präexistierenden Kohlenwasserstoffe, noch das Paraffin, mit dem das Wachs verfälscht wurde, verändert, so daß das erhaltene Reaktionsprodukt, außer den überschüssigen Alkalienhydraten, nur aus Seifen und Kohlenwasserstoffen besteht. Extrahiert man den erhitzten Rückstand im Soxhlet-Apparat mit Aether oder besser mit Petroläther oder Chloroform, so werden nur die Kohlenwasserstoffe vom Lösungsmittel aufgenommen, nach dessen Verdampfung und Trocknung des

Rückstandes erstere bestimmt werden. Zieht man vom Prozentgehalte der Gesamtkohlenwasserstoffe 13.5 ab, so gibt der mit dem Koeffizienten 1.156 multiplizierte Rest den gesuchten Paraffingehalt an.

Eine häufig benutzte Prüfungsweise zum qualitativen Nachweis von Paraffin rührt von Weinwurm<sup>1)</sup> her. Ihre Verwendbarkeit gründet sich auf die Tatsache, daß, während die Kaliseife des reinen Bienenwachses mit verdünntem, heißem Glycerin sich zu einer vollkommen klaren Flüssigkeit mischt, erhält man unter den gleichen Bedingungen bei paraffinhaltigem Wachs trübe Mischungen. Bei deren Ausführung werden 5 g des Waxes mit  $25 \text{ cm}^3 \frac{n}{2}$  Kalilösung verseift, aus der Seifenlösung durch Erhitzen im Wasserbade der Alkohol vollständig vertrieben und zum Rückstande ein Gemisch von  $20 \text{ cm}^3$  erwärmtem Glycerin und  $100 \text{ cm}^3$  kochend heißem Wasser gesetzt. Paraffinfreies Wachs gibt hierbei entweder ein völlig klares oder doch nur so wenig getrübes Gemisch, daß man durch die Flüssigkeit hindurch noch deutlich gewöhnliche Druckschrift lesen kann. 5% Paraffin geben bereits nicht mehr transparente Mischungen. Insoweit ist die Prüfungsmethode zwar empfindlich, jedoch charakterisiert dieselbe nicht ausschließlich vorhandenes Paraffin, denn ebenso liefern auch Carnaubawachs und Pelawachs getrübe Glycerinmischungen.

	Säurezahl	Aetherzahl	Verseifungszahl	Verhältniszahl
Bienenwachs, rohes . . . . .	19—21.5	72—76	91—97	3.3—4.1
„ gebleichtes . . . . .	20—23	71.5—75	91.5—98	3.2—4
„ ostindisches . . . . .	6—8	88—92	95—100	12—15
Carnaubawachs . . . . .	2—5	71—78	76—80	14—39
Japanwachs (Japantalg) . . . . .	20 (20)	200—207 (200)	218—227 (220)	10—10.8
Talg und Preßtalg . . . . .	5—10 (6)	185—191 (190)	196 (196)	19—37
Stearin (technische Stearinsäure) . . . . .	200—209 (205)	0—6 (2)	200—215 (207)	0—0.03
Harz (Kolophonium) . . . . .	150—170 (162)	7—35 (13)	167—177 (175)	0.05—0.25
Paraffin und Ceresin . . . . .	0	0	0	—

<sup>1)</sup> Chem. Zeitung 1897, 21, 519.



Zur Orientierung über die Bedeutung der nach Hübbs Methode der Wachsanalyse erhaltenen Zahlenresultate und zum Zwecke der approximativen Berechnung des Gehaltes an Fremdstoffen können die in der vorstehenden Tabelle angeführten Normalzahlen benutzt werden, in welcher die häufiger beobachteten, mittleren Zahlenwerte eingesetzt erscheinen <sup>1)</sup>).

### XVIII. Wollfett, Wollfettwachs, destilliertes Wollfett etc.

Bei der noch keiner Waschung oder Reinigung unterzogenen Schafwolle ist das Haar mit einer eigentümlichen weichen, salbenartig-fettigen Substanz vom spezifischen Geruche, dem Wollschweiß imprägniert, von dem die Wolle vor ihrer weiteren Verarbeitung, dem Verspinnen, befreit werden muß. Dieser Reinigungsprozeß erfolgt zumeist durch Waschung mit Fluß- und Quellwasser, dem zum Zwecke seiner Weichmachung eine geringe Menge von Soda oder Seife zugesetzt wird, oder man unterzieht die Rohwolle der Behandlung mit flüssigen, flüchtigen, fettlösenden Extraktionsmitteln, um ihr die Fettkörper zu entziehen.

Der Wollschweiß bildet eine emulsionsartige Mischung, deren in Wasser löslicher Teil aus: Kaliumkarbonat, Neutralsalzen des Kaliums, sowie aus den Kaliseifen verschiedener Fettsäuren zusammengesetzt ist. Der in Wasser nicht lösliche, aber durch das vorhandene kohlensaure Kali und die Kaliseife emulgiert aufgenommene Teil besteht aus in freiem Zustande auftretenden Fettalkoholen sowie aus Fettsäureestern der Alkyle jener.

Das aus den Wollwaschwässern durch unmittelbaren Säurezusatz, oder aber nach vorangegangener Ausfällung mittels Calciumchlorid und darauffolgender Zersetzung der Kalkseife mit Säure erhaltene rohe Wollfett bildet eine bräunlich gelbe, oder schmutzig-olivengrüne, hell bis dunkelbraune, schmierig-fettige Masse, von eigentümlichen, unangenehmen, an Schafstall erinnernden Geruch. Von den sowohl in freiem Zustande wie esterifiziert auftretenden Fettsäuren sind nach neueren Untersuchungen <sup>2)</sup> vorhanden: Myristinsäure (14, 2<sup>2</sup>, 2<sup>3</sup>), Lanopalminsäure (16, 32, 3), Lanocerinsäure (30,

<sup>1)</sup> Wegen Nachweis von eventuell vorhandenem Wollfettwachs siehe hierüber im Kapitel XVII den Abschnitt: Nachweis besonderer Fälschungsmittel.

<sup>2)</sup> Darmstädter und Lifschütz, Berlin. Ber. 1898, S. 103.

<sup>3)</sup> Die in der Klammer folgende Zahlentriade gibt die Anzahl der Atome C, beziehungsweise H und O im Molekül an.

60, 4), Karnaubasäure (24, 48, 2), eine ölige Säure (?) und eine flüchtige Säure (Valeriansäure?).

Unter den sowohl in freiem Zustande vorhandenen Fettalkoholen, als auch in Form ihrer Alkyle, mit Fettsäuren verestert, kommen vor: Karnaubylalkohol (24, 50, 1), Cerylalkohol (26, 54, 1), welche der aliphatischen Reihe angehören, ferner die der aromatischen Gruppe angehörigen beiden Alkohole: Cholesterin (26, 44, 1) und Isocholesterin (26, 44, 1). Außer diesen nimmt Lewkowitsch im Wollfett noch geringe Mengen von Laktonen der Oxyfettsäuren an.

Entgegen früherer Annahme, tritt nach Darmstädter und Lifschütz im echten Wollfett weder Stearinsäure noch Palmitinsäure auf. Indessen wird solches Wollfett, das aus Gemischen von Wollwaschwässern und Walkwässern abgeschieden wurde, was so häufig vorkommt, immerhin sowohl Stearinsäure als auch Palmitinsäure deshalb enthalten, weil in den Walkwässern größere Mengen gewöhnlicher Waschseifen vorkommen, in denen beide Säuren bekanntlich normal auftreten.

Zur Charakteristik des Wollfettes gehört die Tatsache, daß es vollständig frei von Glyceriden ist und daß die in demselben vorkommenden neutralen Fettsäureester nur einsäurige Alkoholradikale enthalten. Demgemäß erscheint auch heute die Bezeichnung Wollfett nicht gerechtfertigt, vielmehr kommt der zuerst von Lewkowitsch eingeführten Benennung „Wollwachs“ entschieden Berechtigung zu.

Die physikalischen und chemischen Konstanten des rohen Wollfettes (Wollwachses) bewegen sich innerhalb nicht enger Grenzen, was eben in Rücksicht auf die verschiedene Zusammensetzung der Waschwässer, aus dem es gewonnen wird, zurückgeführt werden muß.

#### Konstanten des rohen Wollfettes (Wollwachses).

Spezifisches Gewicht bei 15° C	Schmelzpunkt	Erstarungspunkt	Verseifungszahl	Säurezahl	Jodzahl	Unverseifbares = freie und veresterte Alkohole
0·931 bis 0·957 H. W. 0·941	31 bis 42·5° C	30 (?) bis 32° C	91 bis 113 H. W. 95—112	10·5 bis 28 H. W. 13—15	20 bis 24·	38 bis 55%   H. W. 40 bis 44%

Es muß hier hervorgehoben werden, daß sich die Verseifung der Ester ungleich schwieriger als die der Neutralfette gestaltet und daß man dabei wässrige Lösungen und Wasserzusätze zu vermeiden hat. (Siehe hierüber die später angeführten Untersuchungen des rohen und gereinigten Wollfettes.)

Das Wollfett besitzt das besondere Vermögen, größere Mengen Wasser durch Verrühren zu einer scheinbar völlig homogenen Substanz in sich aufzunehmen, eine Eigenschaft, die in ausgezeichnetem Grade dem gereinigten Produkte zukommt, indem dessen Imbibitionsfähigkeit bis über 250% hinaufreicht.

Von dem bereits erwähnten Gemisch von präexistierenden und bei der Verseifung durch Hydrolyse erst abgeschiedenen Fettalkoholen bilden Cholesterin, Isocholesterin und Cerylalkohol den vorwiegenden Bestand. Durch das Auftreten von Cholesterin und Isocholesterin in größeren Mengen in den Verseifungsprodukten eines Fettes ist auch der Beweis der Gegenwart von Wollfett hergestellt; demnach erscheint in solchen Fällen der sichere Nachweis vorhandenen Cholesterins durch entsprechend empfindliche und charakteristische Reaktionen unumgänglich notwendig.

Eine ganz besonders aktuelle Bedeutung hat der Nachweis von Wollfett bei der Wachsanalyse, nachdem neuestens bestimmte Fraktionen des Wollfettes, die eigens für die Wachsfälschung hergestellt werden, bereits als Ware am Markt erscheinen. Da nun das Unverseifbare des echten Bienenwachses wohl große Mengen von Fettalkoholen, unter diesen jedoch kein Cholesterin noch Isocholesterin enthält, so wird sich als sicherste Methode zum Nachweise von Wollfett im Bienenwachs der qualitative Nachweis und die quantitative Bestimmung des Cholesterins im Unverseifbaren empfehlen, ein Weg, der von Lewkowitsch angegeben wurde.

Nachdem Lewkowitsch gezeigt hat, daß nur die aliphatischen Alkohole beim Erhitzen mit Kalikalk zu den Fettsäuren oxydiert werden, während hierbei das Cholesterin und Isocholesterin praktisch unverändert bleiben, so wird man hierbei ganz den gleichen Weg einschlagen, dem man benutzt, um in Wachs einen vorhandenen Paraffinzusatz nach Buisine zu bestimmen. Dabei müssen hier in dem ausgewogenen, bei der Aetherextraktion erhaltenen Rückstand von Kohlenwasserstoffen auch gleichzeitig das Cholesterin und Isocholesterin sich befinden.

Für den Nachweis wie zur Bestimmung des Cholesterins wird man sich nach dem von Buisine angegebenen Verfahren die Gesamtkohlenwasserstoffe herstellen, neben welchen unverändert auch das Cholesterin vorhanden ist, dessen Menge aus der Verseifungszahl des Unverseifbaren nach dessen Acetylierung sich bestimmen läßt und wobei man sich an das auf den folgenden Seiten sowie das im Kapitel XI angegebene wird zu halten haben.

Für den qualitativen Nachweis von Cholesterin und Isocholesterin sind die folgenden Reaktionen zu empfehlen:

I. Nach Salkowski. Werden einige Zentigramm Cholesterin in 2 cm<sup>3</sup> Chloroform gelöst, hierzu 2 cm<sup>3</sup> konzentrierte Schwefelsäure gesetzt und geschüttelt, so färbt sich das Chloroform sofort blutrot, dann kirschrot bis purpurn, welche letztere Färbung sich oft tagelang erhält, während die Schwefelsäure grün fluoresziert. Wird die purpurrote Lösung mit Chloroform verdünnt, so tritt entweder fast Farblosigkeit oder intensive Blaufärbung ein.

II. Nach Tschugajeff-Rakusin weist man Cholesterin folgendermaßen nach: Einige Kristalle von Trichloressigsäure werden in einer kleinen 4 bis 5 mm im Durchmesser haltenden Epröuvette vorsichtig geschmolzen und wird hierzu eine geringe Menge der zu prüfenden Substanz gebracht. Bei Gegenwart von Cholesterin tritt sofort eine hellrosenrote bis himbeerrote Färbung ein, die jedoch schon unter den Händen sich ändert und dunkler wird.

III. Bei der Cholesterolreaktion nach Burchard-Liebermann werden der Lösung der Substanz in 2 cm<sup>3</sup> Chloroform 20 Tropfen Essigsäureanhydrid und nach dem Durchschütteln 1 Tropfen konzentrierte Schwefelsäure zugefügt. Man erhält hier eine vorübergehend rosarote, dann blau sich färbende Flüssigkeit.

IV. Cholesterin ist linksdrehend. Die spezifische Rotation des wasserfreien Cholesterins, in Äther gelöst, beträgt für  $c = 2$ ,  $[\alpha]_D^{15} = -31.12^\circ$  und für Chloroformlösungen innerhalb der Konzentrationen von 2 bis 8,  $[\alpha]_D^{15} = -(36.61 + 0.249 c)$ .

V. Der Schmelzpunkt des reinen Cholesterins liegt bei 148.4 bis 150.8; die Dichte beträgt 1.067.

Für den Nachweis des isomeren Isocholesterins ist das folgende maßgebend:

I. Isocholesterin gibt bei der Liebermann-Burchardschen Cholesterolreaktion eine zuerst gelbe, darauf rotgelbe

Färbung und es nimmt auch hier die Schwefelsäure grüne Fluoreszenz an.

II. Isocholesterin dreht die Polarisationssebene nach rechts, bei einer spezifischen Rotation  $[\alpha]_D^{15} = +60$  in ätherischer Lösung.

III. Sein Schmelzpunkt liegt bei 137 bis 138.5°.

Das gereinigte Wollfett = Lanolinum anhydricum =  
Adeps lanae

wird aus dem rohen Wollfett durch eine Reihe von zumeist patentierten Verfahren hergestellt, wobei ein sowohl von freien Fettsäuren, als auch von Seifen sowie von Riech- und Farbstoffen freies Produkt gewonnen werden soll. Dieses Adeps lanae oder wasserfreies Lanolin genannte raffinierte Produkt stellt eine durchscheinende, gelbliche Masse von Salbenkonsistenz und nur schwachem, nicht widerlichem Geruch dar. In Aether und Chloroform ist es leicht, hingegen nur wenig in Alkohol löslich. Selbst bei längerer Aufbewahrung hält es sich unverändert und nimmt dabei keine ranzige Beschaffenheit an. Gereinigtes Wollfett kann mehr als sein 2½faches Gewicht Wasser zu einer innigen Mischung aufnehmen, eine ausgezeichnete Eigenschaft, welche sich auch auf Mischungen des gereinigten Wollfettes mit fetten Ölen und Fetten überträgt.

Das officinelle Lanolin ist ein Gemisch von 3 bis 4 Gewichtsteilen Adeps lanae mit 1 Gewichtsteil Wasser und dient als Salbengrundlage, wozu es nicht nur wegen seiner Unveränderlichkeit an der Luft, sondern auch wegen der raschen Resorption seitens der Haut, besser als jedes Fett geeignet ist und wobei keinerlei Störungen eintreten.

Die physikalischen und chemischen Konstanten des gereinigten Wollfettes sind in der folgenden Tabelle gegeben.

Spezifisches Gewicht bei 15° C	Schmelzpunkt	Erstarrpunkt	Verseifungs- zahl	Säurezahl	Jodzahl	Reichert- Meisslzahl	Acetylver- seifungszahl	Licht- brechungs- exponent bei 40° C	Fettalkohole
0.932 bis 0.973	37 bis 40° C	Um 35.6 ° C	84 bis 105	0 bis 1.33	15 bis 18	4 bis 7	108 bis 123	1.4781 bis 1.4822	42 bis 54%

Infolge seines hohen Gehaltes an Cholesterin drehen Lanolinlösungen den Lichtstrahl stark nach links. Reines Lanolin, und zwar sowohl das wasserfreie wie das wasserhaltige geben bereits als solche entschiedene Cholesterinreaktion.

Wollfettwachs. Seit einigen Jahren wird von verschiedenen, mit der Verarbeitung von Wollfett sich beschäftigenden Fabriken ein mit dem Namen „Wollfettwachs“ belegtes, in seinen Eigenschaften sehr verschiedenes Produkt in den Handel gebracht, welches den härteren Teil des rohen Woll- und Walkfettes darstellt und wahrscheinlich durch einen Preßprozeß bei geeigneter Temperatur aus dem Rohmaterial gewonnen werden dürfte. Dieterich<sup>1)</sup> gibt als Untersuchungsergebnisse dreier verschiedener Provenienzen, und zwar der Marken „England“, „Deutschland“ und „Belgien“ folgendes an:

Marke	Empirische Eigenschaften	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Schmelzpunkt	Säurezahl	Verseifungszahl	Jodzahl
„England“	Dunkelbraungüne, klebrige, in Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur leicht lösliche Masse. Im Aether, Benzin, Benzol, Amylalkohol und 96%igem Alkohol nur beim Erwärmen löslich; beim Erkalten findet teilweise Ausscheidung statt.	—	58° C	53.2	109.2	16.6
„Deutschland“	Leberbraune, beim Schneiden bröckelnde Masse, deren Löslichkeit mit dem englischen Produkte übereinstimmt.	—	58 bis 54° C	137.2	169.52	15.5
		0.8914	59° C	139.68 bis 140.81	153.06 bis 153.84	15.21 bis 15.58
		—	58 bis 60° C	84.00	120.4	25.10
„Belgien“	Wachsgelbe, weiche, knetbare, beim Schneiden am Messer klebrige Masse.	0.9860	58 bis 60° C	92.02 bis 93.05	141.2	26.11

Es soll sich für die Herstellung von Maschinenfetten, bei der Appretur des Leders, als Rostschutzmittel, zum Imprägnieren von Geweben zum Zwecke des Wasserdichtmachens nicht unvorteilhaft eignen. Insbesondere erwähnenswert ist, daß dasselbe bereits unter die Fälschungsmittel für Bienenwachs (Kunstwachs) getreten ist und sollen für diesen Zweck eigens hergestellte Produkte im deutschen Handel vorgekommen sein.

<sup>1)</sup> Helfenberger Annalen 1903, S. 133.

Die hohen Verseifungszahlen neben den gleichfalls hohen Säurezahlen beweisen indessen, daß das von Dieterich untersuchte deutsche, wie das belgische Produkt vorwiegend aus freien Fettsäuren, deren Mengen auf 60 bis 80% hinaufreicht, besteht, wobei dann für die vorhandenen Fettalkohole und Ester zusammen extremstenfalls nur 20% übrig bleiben.

Zu den inferioren Rohstoffen der Seifenfabrikation, die zumeist aus dem Auslande der inländischen Kleinindustrie zugeführt werden und wegen ihrer Billigkeit zum Ankauf reizen, gehört

das destillierte Wollfett und seine Derivate, das, wie sein Name schon angibt, durch Destillation aus dem rohen Wollfett gewonnen wird, und zwar in einem Ströme überhitzten Wasserdampfes. Dabei treten als Destillat freie Fettsäuren, Cholesterin und Cholesterylester, sowie durch Zersetzung entstandene Kohlenwasserstoffe auf. Durch Pressung wird es in einen festen Teil, das „Wollstearin“ und einen flüssigen Teil, das „Wollolein“, zerlegt. Besonders im Olein erreicht die Menge der vorhandenen verseifbaren Bestandteile nicht immer 50%. Die Untersuchung eines englischen Wolloleins ergab in diesem einen Zusatz von 10% Harz. (!)

Das „Wollstearin“ besitzt allerdings eine etwas günstigere Zusammensetzung. Hübl teilt über das Untersuchungsergebnis eines derartigen Musters u. a. folgende Daten mit:

Titer 40° C, Verseifungszahl 169·8, Jodzahl 36.

Andererseits erhielt Hurst bei der Untersuchung von 3 Proben die nachstehenden Resultate: Spezifisches Gewicht bei 15·5° C 0·9044 bis 0·9193; Schmelzpunkt 48 bis 57° C, wobei der Gesamtgehalt der vorhandenen, auf Stearinsäure berechneten Menge an freien Fettsäuren nur 72·13 bis 88·6% betrug.

Untersuchung des rohen und reinen Wollfettes, des Wollfettwachses und des destillierten Wollfettes.

Zur Wasserbestimmung benutzte man 5 bis 10 g des Musters, wobei man nach Kap. V vorgeht.

Bei der Aschenbestimmung des Rohproduktes genügen 5 g, während bei *Adeps lanae* und Lanolin in Anbetracht des zu gewärtigenden geringen Verbrennungsrückstandes, entschieden eine größere Substanzmenge (20 bis 40 g) eingewogen werden müssen.

Verunreinigungen, fremde, feste. Ein beim Schmelzen sich zeigender fester Rückstand könnte sich höchstens beim rohen Wollfett ergeben und würde dessen qualitative Bestimmung nach der im Kap. VII angeführten Methode auszuführen sein.

Säurezahl. Hierzu wird der im Kap. X angegebene Weg eingeschlagen. Aus der Säurezahl kann in der Regel ersehen werden, ob das Wollfett nur aus reinen Wollwaschwässern ohne Seifenbenutzung gewonnen wurden, oder ob dabei auch Walkwässer mitverwendet wurden.

Das Wollfett der ersten Art besitzt eine geringere Säurezahl, zumeist 13 bis 15, während bei aus Walkwässern abstammenden Produkten die Säurezahlen weitaus höhere, selbst bis auf 50 sich erhebende Werte erreichen können.

Das gereinigte Wollfett, Adeps lanae und Lanolin enthalten nur belanglose Mengen freier Fettsäure, können sogar absolut säurefrei sein. Bei diesen Sorten pflegt man eine größere Menge des Musters sich zur Säurebestimmung einzuwägen (10 g) und mit sehr verdünntem Kali  $\left(\frac{n}{10}\right)$  zu titrieren.

Der Bestimmung der Jodzahl kommt in der Regel nur sekundäre Bedeutung zu.

Wasseraufnahmefähigkeit bei Adeps und Lanolin wird nach Dieterich in der Weise ermittelt, daß man in einem Glas- oder Porzellanmörser eingewogene 10 g des Wollfettes unter stetem Verreiben mit dem Pistill destilliertes Wasser aus einer Bürette in kleinen Mengen solange zufließen läßt, als das Wasser noch aufgenommen wird, dessen Menge dann prozentuell ausgedrückt wird.

Von besonderer Wichtigkeit und Bedeutung erscheint die Bestimmung der Menge des Unverseifbaren und dessen genauere Untersuchung. Bei unverfälschtem, echtem Wollfett, und zwar dem rohen Wollfett, dem Adeps lanae, Lanolin und Wollfettwachs bestehen die nicht verseifbaren fettähnlichen Substanzen nur aus Fettalkoholen, während beim destillierten Wollfett und seinen beiden Komponenten (Olein und Stearin) neben den Alkoholen noch Kohlenwasserstoffe auftreten, die durch thermische Zersetzung bei der Destillation aus den Estern und zum Teil aus den Cholesterinen sich gebildet haben. Ergibt indessen die Analyse von Wollfett, roh



oder gereinigt, oder von Wollfettwachs, die Gegenwart von Kohlenwasserstoffen, so ist dies auf eine absichtliche Verfälschung zurückzuführen oder mindestens als Verunreinigung aufzufassen, wenn die Menge keine erheblich große sein sollte. Bei größeren Mengen muß hier sowohl auf Mineralöl als Harzöl Rücksicht genommen werden.

Bei der Bestimmung des Unverseifbaren erscheint es rätlich, ein in letzterer Zeit von Herbig empfohlenes Verfahren anzuwenden. 10 bis 12 g des Musters werden in einem Kolben mit 60 bis 70 cm<sup>3</sup> Normalalkoholkali, das mit hochprozentigem Alkohol hergestellt ist, am Rückflußkühler durch eine Stunde in kochendem Wasserbade zur vollständigen Verseifung erhitzt. Die alkoholische Seifenlösung wird mit wässriger verdünnter Calciumchloridlösung, unter Vermeidung eines größeren Ueberschusses versetzt, wodurch mit der entstandenen Kalkseife gleichzeitig die Fettalkohole, ebenso aber auch die eventuell vorhandenen Kohlenwasserstoffe, mitgefällt werden. Der auf einem Filter gesammelte Niederschlag wird mit verdünntem Weingeist gewaschen und hierauf bei möglichst niedriger Temperatur im Vakuum getrocknet. Die Extraktion der Fettalkohole etc. erfolgt darauf durch reines Aceton.

Unverfälschtes rohes Wollfett liefert hierbei meistens 40 bis 44<sup>0</sup>/<sub>100</sub> und gereinigtes 42 bis 54<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Ausbeute an Alkoholen, deren Reinheit indessen erst weiter festgestellt werden muß. Ganz besonders dürfte letzteres nicht unterlassen werden, wenn die durch das Aceton extrahierte Menge die angegebenen Maximalziffern überschreitet, weil dies auf das Vorhandensein von Paraffin, Ceresin oder Kohlenwasserstoffen hinweisen würde.

Zwecks eingehender Prüfung wird man das Unverseifbare auf Dichte, Schmelzpunkt sowie auf dessen Verhalten bei der Acetylierung untersuchen und schließlich auch die Verseifungszahl des Acetylierungsproduktes (Essigsäureester) feststellen.

Beim Kochen des Unverseifbaren mit dem Essigsäureanhydrid,<sup>1)</sup> können im allgemeinen 3 typische Fälle eintreten, nämlich:

1. Das Unverseifbare hat sich in kochendem Anhydrid rückstandslos gelöst und es scheidet sich beim Erkalten nichts aus: diesfalls sind nur aliphatische Fettalkohole zugegen.

---

<sup>1)</sup> Siehe hierüber Kapitel XI.

2. Die Substanz hat sich in dem kochenden Anhydrid vollständig gelöst; beim Erkalten der Flüssigkeit erstarrt hingegen das ganze zu einem Kristallbrei: Cholesterin, Isocholesterin (Phytosterine) oder aliphatische Fettalkohole, und

3. das kochende Essigsäureanhydrid löst die Substanz nicht, diese erhält sich vielmehr als eine auf dem Anhydrid schwimmende Oelschichte, die beim Erkalten zu einem festen, abhebbaren Kuchen erstarrt. Dieses Verhalten charakterisiert das Paraffin und Ceresin (Kohlenwasserstoffe).

Im Falle 1 und 2 wird die erkaltete Flüssigkeit in Wasser gegossen, wobei sich die Essigsäureester der Fettalkyle ausscheiden, die man durch wiederholtes Abkochen mit Wasser vollständig von der Essigsäure befreit.

Man hat nun zunächst das Verhalten der Alkylazetate gegen kochenden Alkohol zu prüfen. Die Azetate aliphatischer Alkyle lösen sich leicht in relativ wenig Alkohol; Cholesterin jedoch beansprucht eine große Alkoholmenge zur vollständigen

Substanz	Dichte	Schmelzpunkt	Jodzahl	Schmelzpunkt	Verseifungszahl
	der nicht acetylierten Substanz			der acetylierten Substanz	
Paraffin . . . . .	0·869 bis 0·943	38 bis 56	4	38 bis 56° C	0
Ceresin . . . . .	0·91 bis 0·97	61 bis 78	—	61 bis 78° C	0
Cetylalkohol . . . .	—	50° C	0	22 bis 23° C	197·5
Cerylalkohol . . . .	—	79° C	0	65° C	132·3
Myricylalkohol (14, 30, 1) . . . . .	—	85 bis 88° C	0	70° C	116·7
Carnaubylalkohol (24, 50, 1) . . . . .	—	68 bis 69° C	0	—	141·8
Cholesterin (26, 44, 1)	—	148·4 bis 150·8	68·2	92° C	135·5
Isocholesterin (26, 44, 1) . . . . .	—	137 bis 138	68·2	unter 100° C	135·5

Lösung, aus der beim Erkalten das Cholesterylazetat fast zur Gänze wieder auskristallisiert.

Die alkoholische Lösung der aliphatischen Ester, ebenso die Mutterlauge, aus der das Cholesterylazetat auskristallisiert ist, scheidet mit warmem Wasser die gesamten Azetate als Oelschichte ab, welche beim Erkalten zu einem Kuchen erstarrt, den man durch nochmaliges Umschmelzen über erwärmtem Wasser völlig reinigt.

Im Falle 3 wird man nach vorgenommener Reinigung des Kuchens durch ein 1- bis 2maliges Umschmelzen über kochendem Wasser den Schmelzpunkt feststellen, der, falls nur Paraffin oder Ceresin vorhanden ist, durch die Acetylierung keine Aenderung erfahren haben darf.

Wie bereits erwähnt, wird man zwecks weiterer Untersuchung und Feststellung der Natur des Unverseifbaren verschiedene physikalische Konstanten desselben vor und nach dessen Acetylierung feststellen und wird man die erhaltenen Resultate mit den Daten der vorstehenden Tabelle zur Orientierung vergleichen.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

**Untersuchung der Kunstdüngemittel.<sup>1)</sup>**

Angenommen März 1912. — Berichterstatter: Th. Alexander, O. Fallada, F. Hanusch,  
F. Pilz, O. Reitmair, H. Svoboda.

**Inhalt.**

**I. Uebernahme und Vorbereitung des Analysenmaterials.**

*A. Entnahme und Einsendung der Proben.*

*B. Vorbereitung der Proben.*

**II. Untersuchung der Proben.**

*A. Phosphorsäurehaltige Düngemittel.*

*a) Auflösung, beziehungsweise Aufschließung der Substanz.*

1. Herstellung der wässerigen Lösung bei Superphosphaten.
2. Herstellung der Lösung für die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann in Superphosphaten.
3. Herstellung der zitronensauren Lösung bei Thomasmehlen.
4. Aufschließung für die Bestimmung der Gesamtposphorsäure in Thomasmehlen.
5. Aufschließung für die Bestimmung der Gesamtposphorsäure in Knochenmehlen und Superphosphaten.
6. Aufschließung für die Bestimmung der Gesamtposphorsäure in Rohphosphaten, Spodien und anderen Phosphaten.
7. Herstellung der Lösung für die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann in Präzipitaten.
8. Herstellung der Lösung für die Bestimmung der freien Phosphorsäure in Superphosphaten.

<sup>1)</sup> Als Grundlage für die Bearbeitung wurden in erster Linie die bis jetzt für die österreichischen Versuchsstationen verbindlichen Beschlüsse der in Wien 1897 abgehaltenen Versammlung der Vertreter österreichischer Versuchsstationen benutzt, welche in der Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1897 veröffentlicht sind, und zwar:

Seite 546: Kalibestimmung, Referat von A. Halla.

Seite 553: Untersuchung der Phosphorsäuredünger, Referat von O. Reitmair.

S. 558: Stickstoffbestimmung, Referat von A. Devarda.

Siehe auch Koenig: Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 4. Auflage, 1911.

*b) Fällungsmethoden.*

1. Direkte Fällung bei Superphosphaten.

α) Zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure,

β) zur Bestimmung der Gesamtposphorsäure,

γ) zur Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann.

2. Direkte Fällung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure bei Thomasmehlen.

3. Direkte Fällung der Gesamtposphorsäure bei Thomas- und Knochenmehlen.

4. Fällung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann bei Präzipitaten.

5. Molybdänfällung in salpetersauren Lösungen von Rohphosphat, Spodium und anderen Phosphaten.

*B. Kalihaltige Düngemittel.*

*a) Aufschließung, beziehungsweise Auflösung der Substanz.*

1. Chlorkalium.

2. 40%iges Kalisalz und andere konzentrierte Kalidünger.

3. Kainit, Kieserit, Carnallit, schwefelsaures Kali und ähnliche Salzgemenge.

4. Kalisuperphosphate.

5. Holzasche und ähnliche Abfalldünger.

*b) Ausführung der Kalibestimmung nach der Perchloratmethode.*

*C. Stickstoffhaltige Düngemittel.*

*a) Nitratstickstoff in Chilisalpeter, Kalksalpeter und Mischdüngern.*

1. Bei reinen Nitraten.

2. Bei Gegenwart stickstoffhaltiger organischer Substanzen.

3. Bei Gegenwart von Ammonverbindungen.

*b) Ammoniakstickstoff in schwefelsaurem Ammoniak und in Mischdüngern.*

1. Bei rein mineralischen Substanzen.

2. Bei Gegenwart von organischem Stickstoff.

*c) Stickstoffbestimmung im Kalkstickstoff.*

*d) Bestimmung von organischem Stickstoff nach Kjeldahl.*

*e) Bestimmung des Gesamtstickstoffes in Mischdüngern, welche organischen, Ammoniak- und Salpeterstickstoff enthalten.*

*D. Kalkhaltige Düngemittel.*

*a) Kalkbestimmung in Phosphaten.*

*b) Kalkbestimmung in Aetzkalk, Dungkalk, Mergel und Gips.*

*F. Allgemeine Untersuchungen.*

*a) Wasser.*

*b) Sand und Ton.*

*c) Feinmehl in Thomasmehl.*

*d) Perchlorat in Chilisalpeter.*

*e) Rhodan in Ammonsulfat.*

*f) Kalk und Magnesia.*

- g)* Eisenoxyd und Tonerde.
- h)* Schwefelsäure, Sulfate und Gips.
- i)* Kohlensäure.
- k)* Verfälschungen der Thomasmehle.
- l)* Bestimmung des durch Chloroform Abtrennbaren in Knochenmehl.

### III. Erledigung der Untersuchung.

- A.* Ausfertigung der Untersuchungszeugnisse.
- B.* Analysenspielraum.
- C.* Schiedsanalysen.

### IV. Anhang.

- A.* Herstellung der Reagentien und Lösungen.
- B.* Umrechnungstabellen.

## I.

### A. Entnahme und Einsendung der Proben.

Die Untersuchung hat als Grundlage für die Wertbestimmung zu dienen. Dafür ist die Vorlage eines nach den vereinbarten Vorschriften vor Zeugen gesiegelten ordnungsmäßig gezogenen Musters Grundbedingung.

Bisher ist die Vorlage einer von Zeugen bestätigten vorschriftsmäßigen Probenahme nur bei solchen Mustern üblich, für welche die Untersuchungskosten vom Verkäufer getragen werden. Die Versuchsstationen haben dafür Sorge zu tragen, daß in Zukunft für alle Untersuchungsproben eine derartige von Zeugen bestätigte, nach einheitlichen Vorschriften durchgeführte Probenahme (womöglich an der Ursprungsstelle) angestrebt wird.

Die Einsendung der Proben hat in gut verschlossenen, weithalsigen Gefäßen aus Glas, die mit Glas- oder Korkstopfen verschlossen und versiegelt sind, zu erfolgen. Die Verwendung von Papier oder Pappe als Verpackungsmaterial ist unzulässig. Die Verwendung von Blechdosen ist nur bei indifferenten, trockenen Düngemitteln (z. B. Thomasmehl, Rohphosphat, Blutmehl, Knochenmehl) und bei absolut dichtem Verschuß (Schraubenverschuß) zulässig. Kommt ein Muster in einem zerbrochenen Gefäß an, so ist dies im Untersuchungszeugnis zu vermerken. Das Mindestgewicht der einzusendenden Probe beträgt 250 g. Bei Mustern, welche diesen Vorschriften nicht genügen, ist auf dem Untersuchungszeugnis zu vermerken, daß die eingesandte Menge unzureichend war und daher eine Wiederholung der Untersuchung nicht beansprucht werden kann.

Probenahmenvorschriften und Analysentarife sollen von den Versuchsstationen vorrätig gehalten werden und über Wunsch an die Käufer kostenlos oder zum Selbstkostenpreis verabfolgt werden.

## **B. Vorbereitung der Proben.**

Die Vorbereitung der Proben beschränkt sich auf die sorgfältige Durchmischung. Dies geschieht bei trockenen Proben am besten durch Absieben durch ein 1 mm-Sieb, bei Superphosphaten und bei Thomasmehlen durch ein 2 mm-Sieb und nachheriges Durchmischen der abgeseibten Teile; die Siebrückstände sind bei der Berechnung des Phosphorsäuregehaltes zu berücksichtigen. Bei feuchten Düngemitteln geschieht die sorgfältige Durchmischung mit einem Löffel. Im Bedarfsfalle sind die Proben entsprechend zu zerkleinern; bei Mischdüngern ist der Siebrückstand zu zerkleinern und dann mit der Probe zu vermischen.

In Substanzen, deren Wassergehalt sich während der Zerkleinerung ändern kann, ist eine Wasserbestimmung vor und nach dem Zerkleinern (Pulvern) vorzunehmen.

## **II. Untersuchung der Proben.**

### **A. Phosphorsäurehaltige Düngemittel.**

#### **a) Auflösung, beziehungsweise Aufschließung der Substanz.**

##### **1. Herstellung der wässerigen Lösung bei Superphosphaten.**

20 g Superphosphat (bei Doppelsuperphosphat 10 g) werden in einen Stohmann-Literkolben gebracht, mit etwa 800 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser übergossen und im Rotierapparat bei 30 bis 40 Umdrehungen in der Minute  $\frac{1}{2}$  Stunde lang bei Zimmertemperatur rotiert. Hierauf wird bis zur Marke aufgefüllt, gut durchgeschüttelt und die Lösung durch ein trockenes Faltenfilter in trockene Glasgefäße filtriert.

(Sind keine trockenen Gefäße zur Hand, so werden die Gefäße mit dem ersten Anteil des Filtrates ausgewaschen.)

##### **2. Herstellung der Lösung für die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann in Superphosphaten<sup>1)</sup>.**

Die Bestimmung ist nur auf besonderes Verlangen des Einsenders durchzuführen.

---

<sup>1)</sup> Siehe Anhang: „Italienische Methode“.

2 g Superphosphat werden auf dem Filter mit Wasser gründlich ausgewaschen, hierauf mit 100 cm<sup>3</sup> Petermannscher Zitratlösung in einer Reibschale zerrieben, in einen 200 cm<sup>3</sup> Kolben gespült, 15 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur unter öfterem Umschütteln stehen gelassen, dann bei 40° 1 Stunde im Wasserbade digeriert. Nach dem Erkalten wird mit Wasser zur Marke aufgefüllt und nach Durchschütteln filtriert. Vom Filtrat werden 100 cm<sup>3</sup> mit 10 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salpetersäure 10 Minuten gekocht und die Phosphorsäure nach der Zitratmethode ausgefällt.

Die Petermannsche Zitratlösung ist nach der Vorschrift von Loges (vgl. Punkt IV, A, 1 des Anhangs Reagentien und Lösungen) herzustellen.

### 3. Herstellung der zitronensauren Lösung bei Thomasmehlen.

5 g Thomasmehl werden in einem 500 cm<sup>3</sup> Kolben mit 2%iger Zitronensäurelösung zur Marke aufgefüllt, hierauf unverzüglich in einem Rotierapparat, welcher zweckmäßig mit einem Uhrwerk versehen ist und den Ablauf einer halben Stunde durch Läuten anzeigt, bei Zimmertemperatur 30 Minuten lang bei 30 bis 40 Umdrehungen in der Minute geschüttelt. Hierauf wird sofort durch ein trockenes Faltenfilter filtriert und der erste Anteil weggegossen, oder es sind trockene Flaschen zu verwenden.

Die 2%ige Zitronensäurelösung kann mit Vorteil durch entsprechende Verdünnung einer in Vorrat gehaltenen 10%igen Zitronensäurelösung, die pro 1 l 1 cm<sup>3</sup> 40%iges Formalin enthält, hergestellt werden.

Zur Vermeidung des Anlegens der Substanz an den Boden des Schüttelkolbens empfiehlt es sich, die in den Kolben gebrachte Substanz mit höchstens 5 cm<sup>3</sup> Alkohol zu befeuchten, worauf mit Zitronensäurelösung aufzufüllen ist.

### 4. Aufschließung für die Bestimmung der Gesamtphosphorsäure im Thomasmehl.

10 g Thomasmehl werden in einem 500 cm<sup>3</sup> Kolben (eventuell mit zirka 10 cm<sup>3</sup> Wasser durchfeuchtet, um Anbacken zu verhindern) mit 50 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure gründlich umgeschwenkt und hierauf unter häufigem Umschütteln



auf dem Drahtnetze (Asbesteller, Sandbad u. dgl.) bis zum vollständigen Aufschluß (die Masse soll sich hell färben) erhitzt. Dann wird erkalten gelassen, unter häufigem Umschwenken vorsichtig mit zirka  $400\text{ cm}^3$  destilliertem Wasser verdünnt und über Nacht stehen gelassen. Nach dem Auffüllen und Mischen der Lösung wird durch ein trockenes Faltenfilter filtriert und wie oben weiter behandelt.

5. Aufschließung für die Bestimmung der Gesamtphosphorsäure im Knochenmehl und Superphosphat.

10 g Superphosphat werden im  $500\text{ cm}^3$  Kolben mit wenigen Tropfen konzentrierter Salpetersäure durchfeuchtet und dann mit  $50\text{ cm}^3$  konzentrierter Schwefelsäure bis zum Verschwinden der nitrosen Dämpfe erhitzt. Bei der Aufschließung zur Bestimmung der Gesamtphosphorsäure in Knochenmehlen (je 5 g Substanz bei Knochenmehlen und 10 g bei Scheuermehlen, bei diesen eventuell nach vorhergegangener Einäscherung) sind nach Bedarf etwa 5 bis  $10\text{ cm}^3$  konzentrierte Salpetersäure und  $50\text{ cm}^3$  konzentrierte Schwefelsäure zu verwenden. Man läßt erkalten, füllt auf und filtriert durch ein trockenes Faltenfilter.

6. Aufschließung für die Bestimmung der Gesamtphosphorsäure in Rohphosphaten, Spodium und anderen Phosphaten.

5 g Substanz werden in einem  $500\text{ cm}^3$  Kolben mit  $50\text{ cm}^3$  konzentrierter Salpetersäure eine halbe Stunde über kleiner Flamme, bei Knochenmehlen nach vorhergehender Veraschung aufgeschlossen, mit Wasser verdünnt, abgekühlt, zur Marke aufgefüllt, geschüttelt und durch ein trockenes Faltenfilter filtriert.

7. Herstellung der Lösung für die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann in Präcipitaten.

1 g Substanz wird mit  $100\text{ cm}^3$  der Petermannschen Lösung (vgl. Punkt IV, A, 1 des Anhangs) in einer Reibschale zerrieben, in einen  $250\text{ cm}^3$ -Kolben gespült, die Mischung 15 Stunden bei Zimmertemperatur unter Umschütteln stehen gelassen, 1 Stunde im Wasserbade bei  $40^\circ\text{C}$  behandelt, nach dem Erkalten bis zur Marke aufgefüllt und filtriert.

## 8. Herstellung der Lösung für die Bestimmung der freien Phosphorsäure im Superphosphat.

10 g Superphosphat werden mit 70 cm<sup>3</sup> absolutem Alkohol und 70 cm<sup>3</sup> Aether im 200 cm<sup>3</sup>-Kolben 1 Stunde lang digeriert, mit dem gleichen Flüssigkeitsgemisch zur-Mark aufgefüllt, geschüttelt und filtriert. Aus 50 cm<sup>3</sup> des Filtrates wird nach schwachem Ansäuern mit sehr verdünnter Salpetersäure der Alkohol und der Aether durch Abdestillieren entfernt. Nach dem Ueberspülen in ein Becherglas erfolgt die Molybdänfällung.

### b) Fällungsmethoden.

#### 1. Direkte Fällung bei Superphosphaten.

##### a) Zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure.

50 cm<sup>3</sup> Lösung, entsprechend 1 g werden mit 50 cm<sup>3</sup> Ammoniumzitratlösung und 30 cm<sup>3</sup> Magnesiamixtur<sup>1)</sup> versetzt, über Nacht stehen gelassen und durch den Gooch-, beziehungsweise Neubauertiegel oder Papier filtriert, oder aber es wird nach dem Füllen  $\frac{1}{2}$  Stunde ausgerührt (260 bis 280 Touren in der Minute) und nach zweistündigem Stehen filtriert. Das Auswaschen des Niederschlages erfolgt mit Ammoniakwasser, dessen Ammoniakgehalt 2½% beträgt. Das Weißbrennen des Niederschlages wird durch Zusatz einer geringen Menge von reinem Ammoniumnitrat so sehr befördert, daß zum Glühen die Flamme eines guten Teclu-Brenners genügt. Beim Glühen in Platintiegeln ist wegen Gefahr einer Reduktion darauf zu achten, daß der Platintiegel nur in die Oxydationsflamme reicht. Nach dem Erkalten wird die pyrophosphorsaure Magnesia gewogen und aus dem Gewicht die Phosphorsäure mittels des Faktors 0·63757 berechnet oder mit Hilfe der „Phosphorsäuretablelle“ ermittelt.

Bei Doppelsuperphosphaten sind nur 10 g statt 20 g einzuwägen und 50 cm<sup>3</sup> der wässrigen Lösung entsprechend 0·5 g Substanz mit 10 cm<sup>3</sup> rauchender Salpetersäure zu kochen, um die vorhandene Phosphorsäure in dreibasische umzuwandeln. Im übrigen verfährt man dann mit der wieder abgekühlten und mit Ammoniak abgestumpften Lösung wie bei Superphosphaten.

---

<sup>1)</sup> Über die Zusammensetzung der Reagentien siehe im Anhang unter IV A.

β) Zur Bestimmung der Gesamtphosphorsäure.

Zu 50  $\text{cm}^3$  des sauren Filtrates (entsprechend 1 g Substanz) werden 100  $\text{cm}^3$  Ammoniumzitratlösung<sup>1)</sup> und 40  $\text{cm}^3$  Magnesiainmixtur zugefügt, über Nacht stehen gelassen, oder ausgerührt und die phosphorsaure Ammonmagnesia in derselben Weise behandelt wie oben (s. 1 α).

γ) Zur Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann.

Es werden 100  $\text{cm}^3$  des zu untersuchenden Filtrates entsprechend 1 g Substanz mit 10  $\text{cm}^3$  konzentrierter Salpetersäure 10 Minuten gekocht und, nachdem man annähernd mit Ammoniak neutralisiert hat, die Phosphorsäure nach der Zitratmethode ausgefällt.

Ueber die Herstellung der erforderlichen Lösung siehe im Anhang Punkt IV A.

2. Direkte Fällung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehl.

50  $\text{cm}^3$  Filtrat, entsprechend 0.5 g Substanz, werden mit 75  $\text{cm}^3$  Zitratlösung und 40  $\text{cm}^3$  Magnesiainmixtur versetzt und das ausgefällte Ammonmagnesiumphosphat wie bei den übrigen Phosphorsäurebestimmungen behandelt.

Eventuell ist die Abscheidung der Kieselsäure bei positivem Ausfall der Kellnerschem Vorprüfung nach der Darmstädter Methode (landw. Versuchsstationen Bd. 66, S. 263) durchzuführen.

3. Direkte Fällung der Gesamtphosphorsäure in Thomas- und Knochenmehl.

50  $\text{cm}^3$  des sauren Aufschlusses entsprechend 1 g Substanz bei Thomasmehl oder 0.5 g Substanz bei Knochenmehl, werden mit 100  $\text{cm}^3$  Ammoniumzitratlösung und 40  $\text{cm}^3$  Magnesiainmixtur versetzt, über Nacht stehen gelassen, oder ausgerührt und hierauf der Niederschlag in bekannter Weise behandelt.

4. Fällung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann in Präcipitat.

50  $\text{cm}^3$  des Filtrates, entsprechend 0.2 g Substanz, werden mit 10  $\text{cm}^3$  konzentrierter Salpetersäure gekocht und die Phosphorsäure nach der Zitratmethode bestimmt.

<sup>1)</sup> Die Ammonzitratlösung soll frisch bereitet sein. .

## 5. Molybdäufällung in salpetersauren Lösungen von Rohphosphat, Spodium und anderen Phosphaten.

50 cm<sup>3</sup> der durch Aufschließen mit Salpetersäure erhaltenen Lösung entsprechend 0·5 g Substanz werden nach Zufügen von 20 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salpetersäure mit 50 cm<sup>3</sup> hochkonzentrierter Molybdäufällung in der Kälte gefällt und über Nacht stehen gelassen. Man filtriert durch ein Papierfilter, wäscht dreimal unter Dekantieren mit 1%iger Salpetersäure aus, wobei man vom Niederschlag möglichst wenig auf das Filter bringt, löst den Niederschlag in 2½%igen Ammoniak auf und wäscht schließlich auch das Filter mit Ammoniak gut aus. Die ammoniakalische Lösung wird unter Umrühren und anfangs tropfenweisem Zusatz von 30 cm<sup>3</sup> Magnesiamixtur ausgefällt, über Nacht stehen gelassen und der Niederschlag in bekannter Weise weiter aufgearbeitet.

Ueber die Herstellung der erforderlichen Lösungen siehe IV. Anhang.

## B. Kalihaltige Düngemittel.

### a) Aufschließung, bezw. Auflösung der Substanz.

#### 1. Chlorkalium.

Es werden 5 g der Probe in etwa 100 cm<sup>3</sup> Wasser und wenigen Tropfen Salzsäure gelöst, zum Kochen erhitzt, mit Chlorbaryumlösung in geringem Überschuß gefällt, dann abgekühlt, auf 500 cm<sup>3</sup> gebracht, gut durchgemischt und filtriert. Vom Filtrate werden 25 cm<sup>3</sup> (0·25 g Substanz) zur Kalibestimmung verwendet.

#### 2. 40%iges Kalisalz und andere konzentrierte Kalidünger.

Es werden 5 g der Probe im 500 cm<sup>3</sup> Kolben in etwa 150 cm<sup>3</sup> Wasser nach Zusatz von wenigen Tropfen Salzsäure heiß gelöst und im kochenden Zustande mit 10%iger Chlorbaryumlösung, unter Vermeidung eines größeren Ueberschusses vorsichtig ausgefällt. Hierauf wird mit Ammoniak übersättigt und der geringe Ueberschuß des Chlorbaryums mit Ammoniumkarbonatlösung entfernt. Man kühlt ab, füllt bis zur Marke auf, mischt und filtriert. Vom Filtrate werden 25 cm<sup>3</sup> (0·25 g Substanz) in einer Platinschale auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft. Der Rückstand

wird zunächst im Lufttrockenschrank bei 110 bis 120° C getrocknet, dann zur Entfernung der Ammonsalze auf einem Asbestdrahtnetze erhitzt und schließlich unter Vermeidung eines stärkeren Erglühens der Schale durch die Flamme gezogen. Man nimmt mit heißem Wasser auf und filtriert durch ein kleines Filter.

### 3. Kainit, Kieserit, Carnallit, schwefelsaures Kali und ähnliche Salzgemenge.

Genau so wie in Punkt 2 angegeben, nur mit dem Unterschiede, daß 5 cm<sup>3</sup> Salzsäure und vom Filtrate 50 cm<sup>3</sup> (entsprechend 0.5 g Substanz) genommen werden.

### 4. Kalisuperphosphate.

In einem Halbliterkolben übergießt man 10 g der Probe mit 10 cm<sup>3</sup> Salzsäure und 150 cm<sup>3</sup> Wasser, kocht  $\frac{1}{2}$  Stunde, dann wird in der Hitze mit Chlorbaryum und so weiter behandelt, wie bei den vorigen. Je 50 cm<sup>3</sup> (1 g Substanz) des Filtrates werden in einer Platinschale zur Trockne gebracht und dann weiter wie unter 2 und 3 behandelt.

### 5. Holzasche und ähnliche Abfalldünger.

In einem Literkolben werden 20 g der Probe mit etwa 250 cm<sup>3</sup> Wasser erwärmt und durch langsamen Zusatz von Salzsäure bis zur schwachsauren Reaktion gelöst. Die weitere Behandlung geschieht wie angegeben. Zur Fällung werden 100 cm<sup>3</sup> entsprechend 2 g Substanz verwendet.

### b) Ausführung der Kalibestimmung nach der Perchloratmethode.

Die nach einer, der unter 1 bis 5 geschilderten Verfahrensarten hergestellte Lösung des Kalisalzes wird in einer Glas- oder Porzellanschale mit flachem Boden auf dem Wasserbade bis auf etwa 30 cm<sup>3</sup> eingedampft und noch warm tropfenweise mit 10 bis 15 cm<sup>3</sup> reiner Ueberchlorsäure<sup>1)</sup> versetzt. Man dampft dann so lange weiter ein, bis kein Geruch von Salzsäure mehr wahrnehmbar ist und weiße

---

<sup>1)</sup> Sie ist 20%ig, besitzt ein spezifisches Gewicht von 1.125 und kann von der Firma Dr. Heiner in Wien V., Schönbrunnerstraße, bezogen werden.

Nebel von Ueberchlorsäure aufzutreten beginnen. Wird die Masse trocken, so ist neuerlich etwas Perchlorsäure zuzusetzen. Der Abdampfrückstand wird nach dem Erkalten mit  $50\text{ cm}^3$  96%igem Alkohol übergossen, mit einem Pistill möglichst fein zerrieben und unter öfterem Umrühren eine halbe Stunde stehen gelassen. Hierauf wird durch einen Gooch-Tiegel aus Porzellan mit Asbestfüllung zunächst die über dem Kaliumperchlorat stehende Flüssigkeit filtriert, dann der Rückstand noch zweimal mit 96%igem Alkohol, der 0.2 % Überchlorsäure ( $\text{HClO}_4$ ) enthält, zerrieben, dekantiert und schließlich in den Tiegel gebracht. Man wäscht ihn erst mit dem überchlorsäurehaltigen Alkohol, dann, zur Verdrängung der Überchlorsäure, mit möglichst wenig reinem 96%igem Alkohol aus, trocknet im Lufttrockenschrank bei 120 bis 130° C etwa eine halbe Stunde lang, läßt erkalten und wägt, worauf nach dem Auswaschen mit heißem Wasser abermals zu wägen ist. Die Differenz beider Wägungen entspricht dem  $\text{KClO}_4$ . Faktor zur Berechnung des Kaliehaltes:

Gewogen:	Gesucht:	Faktor:
$\text{KClO}_4$	$\text{K}_2\text{O}$	0.34

### C. Stickstoffhaltige Düngemittel.

#### a) Nitratstickstoff in Chilisalpeter, Kalksalpeter und Mischdüngern.

##### 1. Bei reinen Nitraten.

10 g Salpeter werden in 1 l Wasser gelöst und  $50\text{ cm}^3$  Lösung gleich 0.5 g in einen 1000  $\text{cm}^3$  fassenden Erlenmeyer-Glas Kolben gebracht, mit zirka 150  $\text{cm}^3$  Wasser, 5  $\text{cm}^3$  Alkohol, 20  $\text{cm}^3$  salpetersäurefreier Kalilauge<sup>1)</sup> von der Dichte 1.3 versetzt und 2 g der Devardaschen Legierung<sup>2)</sup> hinzugefügt. Da die Reaktion ohne Erwärmen der Flüssigkeit von selbst eintritt, muß der Kolben sofort mit dem Destillierapparat verbunden und müssen die sich entwickelnden ammoniakhaltigen Gase in die vorgelegte titrierte Schwefelsäure eingeleitet werden. Vor Ablauf einer halben Stunde soll die Wasserstoffentwicklung im wesent-

<sup>1)</sup> Bezugsquelle: Bruno Raabe, Wien V., Wehrgasse 16.

<sup>2)</sup> Auf eine gleichmäßig feine Körnung der Legierung ist besonderes Gewicht zu legen.

lichen noch nicht beendet sein; nach Aufhören derselben beginnt man zu destillieren, und zwar anfangs, solange noch geringe Mengen von der Legierung vorhanden sind (zirka 10 Minuten) sehr langsam, dann aber so lebhaft, daß sich in der Vorlage eine Dampfausströmung bemerkbar macht. Die eigentliche Destillation ist in 20 bis 25 Minuten beendet.

## 2. Bei Gegenwart stickstoffhaltiger organischer Substanzen.

50  $\text{cm}^3$  Lösung (10 g Substanz auf 1 l) werden mit 250  $\text{cm}^3$  Wasser, 5  $\text{cm}^3$  Alkohol, zirka 2 g Devardascher Legierung und 15  $\text{cm}^3$  salpetersäurefreier Kalilauge (Dichte 1.3) versetzt; hierauf wird die Destillation wie oben bei 1 ausgeführt. Die eigentliche Destillation soll jedoch nur solange dauern, bis ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Gesamtvolumens abdestilliert ist. Außerdem soll der Salpetergehalt der Lösung nicht über 0.4 g betragen.

## 3. Bei Gegenwart von Ammonverbindungen.

In diesem Falle müssen zuerst die Ammonverbindungen durch einfaches Auskochen der alkalischen Lösung entfernt werden. Nach dem Abkühlen wird dann entweder nach 1. oder nach 2. der Nitratstickstoff bestimmt, — oder man destilliert zuerst das Ammoniak ab (siehe Verfahren b 1 oder b 2) und bestimmt nachher unter Zusatz von Alkohol und Legierung nach Verfahren a 1 oder a 2 den Nitratgehalt.

### b) Ammoniakstickstoff in schwefelsaurem Ammoniak und in Mischdüngern.

#### 1. Bei rein mineralischer Substanz.

10 g schwefelsaures Ammoniak werden in 1 l Wasser gelöst und 50  $\text{cm}^3$  Lösung gleich 0.5 g mit zirka 20  $\text{cm}^3$  stickstofffreier Natronlauge und zirka 170  $\text{cm}^3$  Wasser in vorgelegte titrierte Schwefelsäure destilliert und der Säureüberschuß mit titrierter Natron- oder Barytlauge zurücktitriert. Bei Benutzung von Eisenkolben zur Destillation ohne Wasserkühlung muß eine völlig salpetersäurefreie Natronlauge von 36 bis 40° Bé gleich einer Dichte von 1.35 verwendet werden<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Zu beziehen von Bruno Raabe, Wien V., Wehrgasse 16.

Bei Mischsuperphosphaten und Mischdüngern muß man für die Ammoniakbestimmung eine Lösung verwenden, die 20 g Substanz in 1 l enthält.

2. Bei Gegenwart von organischem Stickstoff, z. B. in Knochenmehlsuperphosphaten.

50 cm<sup>3</sup> Lösung (20 g Substanz auf 1 l) werden mit 250 cm<sup>3</sup> Wasser und mit ungefähr 2 g Magnesiumoxyd oder 10 cm<sup>3</sup> Natronlauge wie bei b 1 destilliert. Es darf nur  $\frac{1}{3}$  des Gesamtvolumens abdestilliert werden.

c) Stickstoffbestimmung im Kalkstickstoff.

3 g Substanz werden mit 50 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure und etwa 2 g Quecksilber 3 Stunden gekocht. Nach dem Abkühlen versetzt man mit Wasser, kühlt ab, bringt auf 500 cm<sup>3</sup> und verwendet 100 cm<sup>3</sup>, entsprechend 0.6 g Substanz, zur Destillation.

d) Bestimmung von organischem Stickstoff nach Kjeldahl.

1 bis 5 g Substanz — je nach deren Stickstoffgehalt — werden mit 20 bis 30 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure, einem Tropfen Quecksilber (eventuell unter Zusatz von 2 g trockenem Kaliumsulfat) bis zum Farbloswerden gekocht. Nach dem Abkühlen verdünnt man mit etwas Wasser, spült in den Destillationskolben, setzt die erforderliche Menge Lauge (120 bis 150 cm<sup>3</sup>) und 10 bis 15 cm<sup>3</sup> einer 25%igen Schwefelkaliumlösung hinzu und destilliert das Ammoniak in vorgelegte titrierte Schwefelsäure.

Bei Substanzen mit hohem Stickstoffgehalt, wie Blutmehl, Hornmehl u. dgl. kann man die Destillation auch in der Weise ausführen, daß die nach Kjeldahl mit Schwefelsäure zersetzte Substanz mit Wasser verdünnt, nach dem Erkalten auf 250 cm<sup>3</sup> aufgefüllt und gemischt wird. 50 cm<sup>3</sup> oder 100 cm<sup>3</sup> der Lösung werden dann wie gewöhnlich abdestilliert.

Bei Substanzen mit wenig Stickstoff, wie Wollstaub, Knochenmehl u. dgl. wird es sich empfehlen, größere Mengen (5 bis 10 g) aufzuschließen und von dem Aufschluß aliquote Teile zur Destillation zu benutzen.



e) Bestimmung des Gesamtstickstoffes in Mischdüngern, welche organischen, Ammoniak- und Salpeter-Stickstoff enthalten.

1. Die Substanz ist trocken und enthält wenig Salpeter.

1 bis 2 g Substanz werden im Aufschlußkolben mit 15 cm<sup>3</sup> einer 60/100igen Lösung von Salicylsäure in konzentrierter Schwefelsäure übergossen. Nachdem die Mischung durch eine halbe Stunde von Zeit zu Zeit in der Kälte gut geschüttelt worden ist, fügt man nach und nach unter Schütteln etwa 2 g Zinkstaub und einen Tropfen Quecksilber hinzu. Man erhitzt nun den Kolben auf dem Drahtnetz zuerst vorsichtig, dann solange zum Kochen, bis die Flüssigkeit farblos geworden ist. Die Destillation erfolgt dann wie sonst.

2. Die Substanz ist schwer zu trocknen (o. flüssig) und enthält große Mengen Salpetersäure.

Eine angemessene Menge Substanz, die jedoch nicht mehr als 0.4 g Salpeter enthalten darf, wird in einem Halbliter Erlenmeyer-Kolben mit Wasser bis auf zirka 150 cm<sup>3</sup> verdünnt, mit 1.5 g Legierung und 7 cm<sup>3</sup> Kalilauge versetzt und nach dem Verfahren a 3 der Ammoniak- und der Salpeterstickstoff bestimmt.

Nach der Destillation wird der Kolbeninhalt abgekühlt, mit 20 bis 25 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure, einem Tropfen Quecksilber versetzt und durch Erhitzen auf einer Asbestplatte vom Wasser vollständig befreit. Die weitere Zersetzung und Bestimmung des organischen Stickstoffes nach Kjeldahl erfolgt nach Verfahren d.

## D. Kalkhaltige Düngemittel.

a) Kalkbestimmung in Phosphaten.

### Sulfatfällung.

50 cm<sup>3</sup> der salzsauren Lösung (entsprechend 0.3 bis höchstens 0.5 g Substanz) werden mit 5 bis 6 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure und darauf mit etwa 150 cm<sup>3</sup> absolutem Alkohol versetzt. Das Kalziumsulfat scheidet sich alsbald aus und der Niederschlag kann sofort nach dem Abkühlen filtriert werden

**b) Kalkbestimmung in Ätzkalk, Dungkalk, Mergel und Gips.**

**Oxalatfällung nach Reitmair.**

50  $cm^3$  der salzsauren Lösung (wie bei a) werden mit Ammoniak schwach übersättigt und dann so viel Essigsäure zugefügt, daß auf je 100  $cm^3$  Flüssigkeit nur etwa 2 bis 3  $cm^3$  Essigsäure kommen. Die Fällung der heißen Flüssigkeit geschieht mittels tropfenweise zugesetzter, heißer Ammonoxalatlösung, nach längerem Stehen wird filtriert und mit heißem Wasser ausgewaschen. Die Bestimmung erfolgt gewichts- oder maßanalytisch.

**E. Allgemeine Untersuchungen.**

**a) Bestimmung von Wasser.**

***a)* In Superphosphaten.**

10 g Superphosphat werden 3 Stunden lang im Wassertrockenschrank erhitzt; der Gewichtsverlust wird als Wasser angegeben.

***β)* In anderen Düngemitteln.**

10 g Substanz werden 3 Stunden lang bei 120° C getrocknet; der Gewichtsverlust gilt als Wasser. Die Wasserbestimmung in Phosphoriten hat usancegemäß zu erfolgen. Kalisalze sind 10 Minuten lang bei Dunkelrotglut zu erhitzen. Bei magnesiumchloridhaltigen Salzen ist eine Ueberschichtung mit Calciumoxyd oder Bleioxyd nötig.

**b) Bestimmung des in verdünnter Salzsäure unlöslichen Anteiles (Sand und Ton.)**

10 g Substanz werden in einem mit einem Uhrglas bedeckten Becherglas mit verdünnter Salzsäure (1:3) eine halbe Stunde lang gekocht; dann wird filtriert, mit heißem Wasser gewaschen und der Filtrationsrückstand verascht und gewogen.

**c) Feinmehl in Thomasmehl.**

50 g Thomasmehl werden in einem Sieb (Nr. 100 von Amandus Kahl in Hamburg, glattes Gewebe, dessen Fläche mindestens 400  $cm^2$  beträgt) mittels Maschine 10 Minuten lang bei 200 Touren pro Minute gesiebt; der auf dem Sieb verbleibende Rückstand wird gewogen und die Differenz auf 50 als Feinmehl berechnet

und in Prozenten ausgedrückt. Bei Handsiebung, wobei der Durchmesser des Siebes mindestens 20 cm betragen muß, genügt eine Siebzeit von 20 Minuten. Die Handsiebung ist wenn möglich zu vermeiden.

d) Perchlorat in Chilisalpeter.

Köslin-Hallesche Methode.

5 g Salpeter werden im Platintiegel mit Deckel nach Vermischen mit zirka 3 g chlorfreier Soda getrocknet, dann auf einem Tondreieck erhitzt und  $1\frac{1}{2}$  Stunden im Schmelzfluß erhalten; die erkaltete Masse wird samt Tiegel und Deckel in ein Becherglas gegeben, in heißem Wasser gelöst, mit chlorfreier Salpetersäure schwach angesäuert, in einem 250 cm<sup>3</sup> Kolben gespült und mit chlorfreiem Calciumkarbonat bis zu schwachem Ueberschuß versetzt, gekocht (20 Minuten) abgekühlt, zur Marke aufgefüllt, filtriert und 200 cm<sup>3</sup> des Filtrates (= 4 g Substanz) mit  $\frac{1}{10}$  Normal-Silbernitratlösung titriert. Daneben löst man 5 g Salpeter derselben Probe in 200 cm<sup>3</sup> Wasser und titriert mit  $\frac{1}{10}$  Normal-Silbernitratlösung.

Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Titration berechnet auf 100 g gibt die Menge von Chlor an, die dem Perchloratgehalt entspricht; sie wird als Kaliumperchlorat angegeben.

Die Anwendung der Methode Gilbert ist ebenfalls gestattet.

e) Rhodan in Ammonsulfat.

Die wässerige Lösung wird mit Eisenchlorid geprüft; rote Färbung zeigt Rhodansalze an.

f) Bestimmung von Kalk und Magnesia.

Ein aliquoter Teil der salzsauren Lösung (entsprechend 0.5 g Substanz) wird mit Soda neutralisiert, mit Essigsäure schwach angesäuert und dann Eisenoxyd und Tonerde in der Hitze mit essigsaurem Natron gefällt. Nach dem Absitzen wird filtriert und mit heißem Wasser gewaschen. Das Filtrat wird mit oxalsaurem Ammon heiß gefällt, der oxalsäure Kalk wird nach 24 Stunden abfiltriert, mit heißem Wasser gewaschen, am Gebläse geglüht und als Calciumoxyd gewogen oder maßanalytisch

bestimmt. (Bei mehr als 2% Kalk empfiehlt sich die doppelte Fällung.)

Zur Bestimmung der Magnesia wird das Filtrat und Waschwasser nach der Abscheidung des oxalsauren Kalkes bis auf zirka 50 cm<sup>3</sup> am Wasserbade eingedampft, mit etwa 2½%igen Ammoniak alkalisch gemacht und mit phosphorsaurem Ammon in der Kälte (unter tropfenweisem Zusatz des Reagens) gefällt. Nach 24 Stunden wird der Niederschlag abfiltriert, mit 2½% Ammoniak enthaltendem Wasser gewaschen, geglüht und als  $Mg_2 P_2 O_7$  gewogen.

#### g) Eisenoxyd und Tonerde.

In Rohphosphaten (Gesamtanteil). Nach Glaser<sup>1)</sup>.

5 g Phosphat werden in 25 cm<sup>3</sup> Salpetersäure (spezifisches Gewicht 1·2) und 12·5 cm<sup>3</sup> Salzsäure (spezifisches Gewicht 1·12) in einem 500 cm<sup>3</sup> Kolben gelöst; 100 cm<sup>3</sup> vom Filtrat werden in einen 250 cm<sup>3</sup> Kolben gebracht und 25 cm<sup>3</sup> konzentrierte Schwefelsäure (spezifisches Gewicht 1·84) zugegeben; nach zirka 5 Minuten, während welcher einige Male der Kolben umgeschwenkt wurde, setzt man 100 cm<sup>3</sup> Alkohol (95%) zu, kühlt ab und füllt mit Alkohol bis zur Marke auf und schüttelt gut durch, füllt, nachdem sich Kontraktion einstellt, nochmals bis zur Marke auf, schüttelt neuerdings und filtriert nach halbstündigem Stehen. 100 cm<sup>3</sup> dieses Filtrates entsprechend 0·4 g Substanz werden in einer Platinschale eingedampft bis der Alkohol verjagt ist; die alkoholfreie Lösung wird in einem Becherglase mit zirka 50 cm<sup>3</sup> Wasser bis zum Kochen erhitzt, mit Ammoniak alkalisch gemacht (Ammoniak nicht während des Kochens zusetzen) das überschüssige Ammoniak weggekocht, erkalten gelassen, filtriert, mit warmen Wasser gewaschen, nochmals in Salzsäure gelöst, neuerlich mit Ammoniak gefällt, filtriert, gewaschen, geglüht und als phosphorsaures Eisenoxyd plus phosphorsaure Tonerde gewogen; die Hälfte dieser Menge wird als Eisenoxyd plus Tonerde in Rechnung gesetzt.

<sup>1)</sup> Zeitschrift für angewandte Chemie 1889, S. 636. König (S. 183 und 673).

*h) Schwefelsäure, Sulfate und Gips.*

*α) Gebundene Schwefelsäure.*

3 g Substanz (Superphosphat, Superphosphatgips etc.) werden in einem Halbliterkolben mit 25 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure und 5 bis 10 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salpetersäure einige Minuten (zirka 5 Minuten) erhitzt, sodann 200 cm<sup>3</sup> Wasser zugegeben und wieder erhitzt, bis sich aller Gips gelöst hat, auf 500 cm<sup>3</sup> nach dem Abkühlen aufgefüllt, filtriert und 50 cm<sup>3</sup> (= 0.3 g Substanz) zur Bestimmung verwendet. Die 50 cm<sup>3</sup> Filtrat werden mit Ammoniak neutralisiert, mit Salzsäure angesäuert, zum Kochen erhitzt und mit heißer Chlorbaryumlösung, die tropfenweise unter Umschwenken zuzusetzen ist, gefällt, der Niederschlag mit heißem Wasser gewaschen, schwach geglüht, gewogen und auf Schwefelsäure SO<sub>3</sub> umgerechnet.

*β) Freie Schwefelsäure.*

Die Lösung wird ebenso bereitet wie jene zur Bestimmung der freien Phosphorsäure (vgl. unter A. a) 8). Nach dem Abdestillieren des Alkohols und Aethers aus einem aliquoten Teiles wird der Rückstand in ein Becherglas gespült, mit Ammoniak neutralisiert, mit Salzsäure angesäuert, zum Kochen erhitzt und mit heißer Chlorbaryumlösung wie oben gefällt und weiter verfahren.

*γ) Gips.*

Die Gipsmenge läßt sich zwar mitunter aus der gefundenen Menge Schwefelsäure glatt berechnen, doch empfiehlt es sich, auch die Kalkbestimmung (nach II. D. b.) auszuführen, den Gipsgehalt sowohl aus der Schwefelsäuremenge, wie aus der Kalkmenge zu berechnen und die niedrigere Zahl als Gips anzugeben.

*i) Kohlensäure.*

Die Bestimmung der Kohlensäure erfolgt gewichtsanalytisch.

*k) Verfälschungen des Thomasmehles.*

Die Verfälschung des Thomasmehles erfolgt gelegentlich durch Beimengung von Redondaphosphat und Atlasphosphat (in neuerer Zeit mit Martinschlacke). Als Anzeichen, daß eine Verfälschung mit Rohphosphaten vorliegt, können gelten:

### α) Wasserbestimmung.

Thomasmehl enthält nur einige Zehntel Prozent Wasser, die Thonerdephosphate gewöhnlich über 20% (Atlasphosphat gegen 10%), so daß ein Wasserverlust (3 Stunden Trocknen bei 120° C) von mehr als 0.5% verdächtig erscheint.

### β) Spezifisches Gewicht.

Thomasmehl hat nach Loges ein spezifisches Gewicht von zirka 3.300, während die zur Verfälschung dienenden Tonerdephosphate zirka 2.550 haben; man schüttele daher 5 g des verdächtigen Thomasmehles mit 10 bis 15 cm<sup>3</sup> Bromoform vom spezifischen Gewicht 2.775; schwimmt ein erheblicher Teil auf der Oberfläche, so ist das Thomasmehl verdächtig.

### γ) Glühverlust.

Tonerdephosphate verlieren beim Glühen bis 22% ihres Gewichtes, während das Gewicht von Thomasmehl sich beim Glühen nur um einige Zehntel-Prozente ändert, allerdings sofern es nicht zu alt ist, denn länger an der Luft liegende Thomasmehle ziehen infolge ihres Aetzkalkgehaltes Kohlensäure aus der Luft an, die sie beim Glühen wieder abgeben.

Im allgemeinen kann man sagen, daß Schlacken, deren spezifische Gewichte unter 3.2 liegen, deren Wassergehalt über 0.5% beträgt, und welche nach dem Trocknen beim Glühen über 2% ihres Gewichtes verlieren, als mit Rohphosphat verfälscht anzusehen sind.

### l) Bestimmung des durch Chloroform Abtrennbaren in Knochenmehl.

5 g Substanz werden in einen mit Chloroform gefüllten zylindrischen Scheidetrichter langsam eingeschüttet, das spezifisch Schwere samt dem größten Teil des Chloroforms durch die weite Glashahnbohrung des Scheidetrichters abgelassen. Der Rückstand wird im Scheidetrichter mit absolutem Alkohol entfettet, in eine tarierte Schale übergespült, bis 100° getrocknet und gewogen. Wenn nötig, ist eine Stickstoffbestimmung auszuführen<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Repertorium für analytische Chemie 1888, S. 209.

### III. Erledigung der Untersuchung.

#### A. Ausfertigung der Untersuchungszeugnisse.

In den Untersuchungszeugnissen sollen alle Angaben, welche sich auf die Identitätsbestimmung des Musters, sowie vorschriftsmäßige Probenahme beziehen, genau eingetragen sein. Dasselbe gilt für die Protokollnummer, die Analysenziffer und die Untersuchungsgebühr.

Die Warenbezeichnung soll präzise und zutreffend gefaßt sein. Es ist daher beispielsweise unzulässig, im Untersuchungszeugnis ein Muster als „aufgeschlossenes Knochenmehl“ oder „Spodiumsuperphosphat“ zu deklarieren, sondern es ist dafür kurzweg Superphosphat zu setzen. Der Kaufname kommt ohnedies in die Rubrik „Bezeichnung“.

Für Mischungen von Superphosphaten mit Kalisalzen, Nitraten, Ammoniak und anderen Substanzen ist die Bezeichnung Mischdünger zu setzen.

Soferne aus der Untersuchung hervorgeht, daß das vorliegende Muster nicht der Verkaufsbezeichnung entspricht, ist der allgemein gehaltene Ausdruck „Düngemittel“ einzusetzen.

Kopien des Untersuchungszeugnisses sind nur dem Einsender des Musters oder an andere Personen nur mit dessen Bewilligung auszufolgen.

Der Nährstoffgehalt des Warenmusters ist im Untersuchungszeugnis

bei Phosphorsäure immer als $P_2 O_5$ anzugeben			
„ Kali	„	„ $K_2 O$	„
„ Stickstoff	„	„ $N$	„
und „ Kalk	„	„ $Ca O$	„

Vom Einsender eventuell gewünschte Umrechnungen, z. B. auf schwefelsaures Kali, Ammoniak, phosphorsauren Kalk, salpetersaures Natron u. dgl. können, um Irreführungen zu vermeiden, im Untersuchungszeugnis wohl angeführt werden, sind aber durch die Worte „d. i. umgerechnet auf . . . . .“ deutlich von der Angabe der Nährstoffbezeichnungen, die sich unbedingt im Untersuchungszeugnis vorfinden müssen, zu trennen.

#### B. Analysenspielraum.

Bei Nachanalysen oder allgemein bei Vergleichsanalysen können sich der unvermeidlichen Fehlerquellen wegen zwei Resultate aus Teilproben desselben Musters nie voll-

kommen decken. Es ist daher notwendig, einen Analysenspielraum für jeden einzelnen Nährstoff festzusetzen.

Bei Teilmustern tritt noch der Fehler der Probeteilung, bei neuen Musterziehungen der Fehler der Probenahme hinzu.

Der Analysenspielraum, d. h. die zulässige Differenz soll betragen: .

Für die Bestimmung der zitronensäurelöslichen $P_2 O_5$ in Thomas-	
mehlen . . . . .	0·50%
„ $P_2 O_5$ in jeder anderen Form . . . . .	0·30%
„ $K_2 O$ in allen Formen . . . . .	0·30%
„ „ „ „ . . . . .	0·20%
„ Feinmehl in Thomasmehlen . . . . .	3·00%

Der Handelsspielraum wird von dem Analysenspielraum ganz unabhängig durch den Handel vereinbart.

Bei Berücksichtigung des Handelsspielraumes zur Abrechnung ist ein Analysenspielraum nie mit einzubeziehen.

Dasselbe gilt bei der Berechnung von Kompensationen bei Mindergehalt eines Nährstoffes. Derartige Kompensationen sollen auch nur innerhalb gewisser Grenzen zulässig sein und diese Grenzen dürfen bei Stickstoff nicht über 0·50%, bei wasserlöslicher  $P_2 O_5$  nicht über 1% und bei Gesamt- $P_2 O_5$  oder Kali nicht über 1·50% gesteckt werden.

Für alle diese Dinge genießt der Düngerverkehr in Oesterreich bisher noch keinen rechtlichen Schutz; solange also derartige Handelsnormen, sowie der Deklarationszwang noch nicht durch ein besonderes Düngergesetz gesichert sind, können die Versuchsstationen in diesen Fragen nur den Standpunkt einnehmen, daß sie erklären, dies oder jenes sei im reellen Düngerverkehre üblich.

### C. Schiedsanalysen.

Sobald der Einsender des Musters oder dessen Kontrahent mit dem Ausfall der Analyse sich nicht zufrieden gibt, so ist ihm das Recht einzuräumen, eine Schiedsanalyse bei einer anderen Verbandstation zu beantragen.

Eine Schiedsanalyse kann nur von einem Mitgliede des Verbandes durchgeführt werden, weil dieses, als dem Verbande angehörig, zur Einhaltung der vereinbarten Arbeitsweise verpflichtet ist, oder — soferne eine Versuchsstation des Auslandes



in Betracht kommt, von einer solchen, welche vom österreichischen Verband anerkannt ist und nach öffentlich bekannten und verpflichtenden Verbandsbeschlüssen arbeitet.

Soferne für die Schiedsanalysen nicht besondere Methoden vereinbart sind, haben die sonst vom Verbands vereinbarten Methoden zu gelten.

Das Schiedsmuster (Art der Probeziehung) ist vor der Abgabe an die Schiedsstelle vor Zeugen zu teilen und sind die Teilproben zu versiegeln. Für den Fall, daß die erste Untersuchungsstelle gegen den Befund der Schiedsstelle zu appellieren wünscht, hat das vom Verbands eingesetzte Schiedsgericht zu entscheiden.

Die bestrittene Analyse einer Versuchsstation darf auf Grund der Schiedsanalyse nur dann verworfen werden, wenn ihre Abweichung von der Schiedsanalyse beträgt:

Bei zitronensäurelöslicher $P_2O_5$ in Thomasmehl über . . . . .	0.75%
„ allen übrigen Formen der $P_2O_5$ in allen phosphatischen Düngern über . . . . .	0.5%
„ Kali über . . . . .	0.5%
„ Stickstoff in allen Formen über . . . . .	0.3%
„ Feinmehl in Thomasmehlen über . . . . .	3.0%

Andernfalls bleibt die bestrittene Analyse aufrecht.

Gegen die Entscheidung des Schiedsgerichtes bleibt kein weiteres Einspruchsrecht offen.

## IV. Anhang.

### A. Reagentien und Lösungen.

#### a) Zur Bestimmung der Phosphorsäure.

##### 1. Petermannsche Lösung.

500 g Zitronensäure werden in Ammoniak von 0.91 spezifisches Gewicht bis zur neutralen Reaktion — wozu etwa 700 cm<sup>3</sup> gebraucht werden — gelöst; die auf 15° abgekühlte Flüssigkeit wird durch Zusatz von Wasser auf das spezifische Gewicht 1.09 gebracht und auf je 1 l, mit 50 cm<sup>3</sup> Ammoniak von 0.91 spezifisches Gewicht versetzt; die Lösung bleibt etwa 48 Stunden stehen und wird dann filtriert; sie hat ein spezifisches Gewicht von 1.082 bis 1.083.

(Vergleiche König: Die Untersuchung landwirtschaftlicher und gewerblich wichtiger Stoffe. 2. Aufl., S. 724, 3. Aufl., S. 964, 4. Aufl., S. 1102.)

2. Konzentrierte Salpetersäure. — Spezifisches Gewicht 1·3 bis 1·4.

3. Konzentrierte Schwefelsäure. — Reine englische Schwefelsäure (nitratfrei). Spezifisches Gewicht 1·84.

4. Ammonzitratlösung als Lösungszusatz vor der Magnesiafällung.

In eine Flasche, welche auf  $6\frac{1}{2}$  und 10 l geeicht, gibt man 1 kg Zitronensäure, füllt dann bis zur Marke  $6\frac{1}{2}$  mit Wasser und von da an bis zur Marke 10 Ammoniak vom spezifischen Gewicht 0·91. Es muß vor dem Gebrauch solange umgeschüttelt werden, bis sich die Zitronensäure vollkommen gelöst hat.

5. Magnesiamixtur.

In eine Flasche, welche auf 10 und 12 l geeicht ist, kommen 10 l destilliertes Wasser, 2 l Ammoniak (vom spezifischen Gewicht 0·91) und 840 g Chlorammon. Wenn dieses vollkommen gelöst ist, kommen 660 g Magnesiumchlorid dazu. Nachher filtrieren.

6. Molybdänlösung.

Lösung I. In einem Topf werden in 5 l destilliertem kochenden Wasser 2 kg molybdänsaures Ammon aufgelöst und abkühlen gelassen.

Lösung II. In eine große Schale werden 1 kg Ammonnitrat gegeben, dazu 3700 cm<sup>3</sup> Salpetersäure und 1300 cm<sup>3</sup> Wasser.

Die gut abgekühlte Lösung I wird sodann in die Lösung II langsam unter Umrühren eingegossen.

b) Zur Bestimmung des Kalis:

1. Konzentrierte Salzsäure. — Spezifisches Gewicht 1·20.
2. Ueberchlorsäure mit 20%  $HClO_4$ . — Spezifisches Gewicht 1·125.

c) Zur Bestimmung des Stickstoffes:

1. Salpetersäurefreie Kalilauge. — Spezifisches Gewicht 1·3.
2. Salpetersäurefreie Natronlauge. — Spezifisches Gewicht 1·35.
3. Konzentrierte Schwefelsäure siehe a 3.

d) Zur Bestimmung des Kalkes:

1. Ammonoxalatlösung halbgesättigt.

### B. Umrechnungstabellen.

Gehalt an Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) in Prozenten, berechnet aus der gefundenen Menge pyrophosphorsaurer Magnesia ( $Mg_2P_2O_7$ ) bei Anwendung von 1 g Substanz (Faktor 0·63757).

Gehalt an Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) in Prozenten, berechnet aus der gefundenen Menge pyrophosphorsaurer Magnesia ( $Mg_2P_2O_7$ ) bei Anwendung von 0·5 g Substanz.

Gehalt an Kali ( $K_2O$ ) in Prozenten, berechnet aus der gefundenen Menge Kaliumperchlorat ( $KClO_4$ ) bei Anwendung von 1 g Substanz (Faktor 0·34).

**Gehalt an Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) in Prozenten, berechnet aus der gefundenen Menge pyrophosphorsaurer Magnesia ( $Mg_2P_2O_7$ ) bei Anwendung von 1 g Substanz (Faktor 0.63757).**

$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %
0.0500	3.19	0.0600	3.83	0.0700	4.46	0.0800	5.10	0.0900	5.74
2	3.20	2	3.84	2	4.48	2	5.11	2	5.75
4	3.21	4	3.85	4	4.49	4	5.13	4	5.76
6	3.23	6	3.86	6	4.50	6	5.14	6	5.78
8	3.24	8	3.88	8	4.51	8	5.15	8	5.79
0.0510	3.25	0.0610	3.89	0.0710	4.53	0.0810	5.16	0.0910	5.80
2	3.26	2	3.90	2	4.54	2	5.18	2	5.81
4	3.28	4	3.91	4	4.55	4	5.19	4	5.83
6	3.29	6	3.93	6	4.57	6	5.20	6	5.84
8	3.30	8	3.94	8	4.58	8	5.22	8	5.85
0.0520	3.32	0.0620	3.95	0.0720	4.59	0.0820	5.23	0.0920	5.87
2	3.33	2	3.97	2	4.60	2	5.24	2	5.88
4	3.34	4	3.98	4	4.62	4	5.25	4	5.89
6	3.35	6	3.99	6	4.63	6	5.27	6	5.90
8	3.37	8	4.00	8	4.64	8	5.28	8	5.92
0.0530	3.38	0.0630	4.02	0.0730	4.65	0.0830	5.29	0.0930	5.93
2	3.39	2	4.03	2	4.67	2	5.30	2	5.94
4	3.40	4	4.04	4	4.68	4	5.32	4	5.95
6	3.42	6	4.05	6	4.69	6	5.33	6	5.97
8	3.43	8	4.07	8	4.71	8	5.34	8	5.98
0.0540	3.44	0.0640	4.08	0.0740	4.72	0.0840	5.36	0.0940	5.99
2	3.46	2	4.09	2	4.73	2	5.37	2	6.01
4	3.47	4	4.11	4	4.74	4	5.38	4	6.02
6	3.48	6	4.12	6	4.76	6	5.39	6	6.03
8	3.49	8	4.13	8	4.77	8	5.41	8	6.04
0.0550	3.51	0.0650	4.14	0.0750	4.78	0.0850	5.42	0.0950	6.06
2	3.52	2	4.16	2	4.79	2	5.43	2	6.07
4	3.53	4	4.17	4	4.81	4	5.44	4	6.08
6	3.54	6	4.18	6	4.82	6	5.46	6	6.10
8	3.56	8	4.20	8	4.83	8	5.47	8	6.11
0.0560	3.57	0.0660	4.21	0.0760	4.85	0.0860	5.48	0.0960	6.12
2	3.58	2	4.22	2	4.86	2	5.50	2	6.13
4	3.60	4	4.23	4	4.87	4	5.51	4	6.15
6	3.61	6	4.25	6	4.88	6	5.52	6	6.16
8	3.62	8	4.26	8	4.90	8	5.53	8	6.17
0.0570	3.63	0.0670	4.27	0.0770	4.91	0.0870	5.55	0.0970	6.18
2	3.65	2	4.28	2	4.92	2	5.56	2	6.20
4	3.66	4	4.30	4	4.93	4	5.57	4	6.21
6	3.67	6	4.31	6	4.95	6	5.59	6	6.22
8	3.69	8	4.32	8	4.96	8	5.60	8	6.24
0.0580	3.70	0.0680	4.34	0.0780	4.97	0.0880	5.61	0.0980	6.25
2	3.71	2	4.35	2	4.99	2	5.62	2	6.26
4	3.72	4	4.36	4	5.00	4	5.64	4	6.27
6	3.74	6	4.37	6	5.01	6	5.65	6	6.29
8	3.75	8	4.39	8	5.02	8	5.66	8	6.30
0.0590	3.76	0.0690	4.40	0.0790	5.04	0.0890	5.67	0.0990	6.31
2	3.77	2	4.41	2	5.05	2	5.69	2	6.32
4	3.79	4	4.42	4	5.06	4	5.70	4	6.34
6	3.80	6	4.44	6	5.08	6	5.71	6	6.35
8	3.81	8	4.45	8	5.09	8	5.73	8	6.36

$M_{\text{Fe}} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{\text{Fe}} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{\text{Fe}} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{\text{Fe}} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{\text{Fe}} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %
<b>0-1000</b>	<b>6-38</b>	<b>0-1100</b>	<b>7-01</b>	<b>0-1200</b>	<b>7-65</b>	<b>0-1300</b>	<b>8-29</b>	<b>0-1400</b>	<b>8-93</b>
2	6-39	2	7-03	2	7-66	2	8-30	2	8-94
4	6-40	4	7-04	4	7-68	4	8-31	4	8-95
6	6-41	6	7-05	6	7-69	6	8-33	6	8-96
8	6-43	8	7-06	8	7-70	8	8-34	8	8-98
<b>0-1010</b>	<b>6-44</b>	<b>0-1110</b>	<b>7-08</b>	<b>0-1210</b>	<b>7-71</b>	<b>0-1310</b>	<b>8-35</b>	<b>0-1410</b>	<b>8-99</b>
2	6-45	2	7-09	2	7-73	2	8-36	2	9-00
4	6-46	4	7-10	4	7-74	4	8-38	4	9-01
6	6-48	6	7-12	6	7-75	6	8-39	6	9-03
8	6-49	8	7-13	8	7-77	8	8-40	8	9-04
<b>0-1020</b>	<b>6-50</b>	<b>0-1120</b>	<b>7-14</b>	<b>0-1220</b>	<b>7-78</b>	<b>0-1320</b>	<b>8-42</b>	<b>0-1420</b>	<b>9-05</b>
2	6-52	2	7-15	2	7-79	2	8-43	2	9-07
4	6-53	4	7-17	4	7-80	4	8-44	4	9-08
6	6-54	6	7-18	6	7-82	6	8-45	6	9-09
8	6-55	8	7-19	8	7-83	8	8-47	8	9-10
<b>0-1030</b>	<b>6-57</b>	<b>0-1130</b>	<b>7-20</b>	<b>0-1230</b>	<b>7-84</b>	<b>0-1330</b>	<b>8-48</b>	<b>0-1430</b>	<b>9-12</b>
2	6-58	2	7-22	2	7-85	2	8-49	2	9-13
4	6-59	4	7-23	4	7-87	4	8-51	4	9-14
6	6-61	6	7-24	6	7-88	6	8-52	6	9-16
8	6-62	8	7-26	8	7-89	8	8-53	8	9-17
<b>0-1040</b>	<b>6-63</b>	<b>0-1140</b>	<b>7-27</b>	<b>0-1240</b>	<b>7-91</b>	<b>0-1340</b>	<b>8-54</b>	<b>0-1440</b>	<b>9-18</b>
2	6-64	2	7-28	2	7-92	2	8-56	2	9-19
4	6-66	4	7-29	4	7-93	4	8-57	4	9-21
6	6-67	6	7-31	6	7-94	6	8-58	6	9-22
8	6-68	8	7-32	8	7-96	8	8-59	8	9-23
<b>0-1050</b>	<b>6-69</b>	<b>0-1150</b>	<b>7-33</b>	<b>0-1250</b>	<b>7-97</b>	<b>0-1350</b>	<b>8-61</b>	<b>0-1450</b>	<b>9-24</b>
2	6-71	2	7-34	2	7-98	2	8-62	2	9-26
4	6-72	4	7-36	4	8-00	4	8-63	4	9-27
6	6-73	6	7-37	6	8-01	6	8-65	6	9-28
8	6-75	8	7-38	8	8-02	8	8-66	8	9-30
<b>0-1060</b>	<b>6-76</b>	<b>0-1160</b>	<b>7-40</b>	<b>0-1260</b>	<b>8-03</b>	<b>0-1360</b>	<b>8-67</b>	<b>0-1460</b>	<b>9-31</b>
2	6-77	2	7-41	2	8-05	2	8-68	2	9-32
4	6-78	4	7-42	4	8-06	4	8-70	4	9-33
6	6-80	6	7-43	6	8-07	6	8-71	6	9-35
8	6-81	8	7-45	8	8-08	8	8-72	8	9-36
<b>0-1070</b>	<b>6-82</b>	<b>0-1170</b>	<b>7-46</b>	<b>0-1270</b>	<b>8-10</b>	<b>0-1370</b>	<b>8-73</b>	<b>0-1470</b>	<b>9-37</b>
2	6-83	2	7-47	2	8-11	2	8-75	2	9-39
4	6-85	4	7-49	4	8-12	4	8-76	4	9-40
6	6-86	6	7-50	6	8-14	6	8-77	6	9-41
8	6-87	8	7-51	8	8-15	8	8-79	8	9-42
<b>0-1080</b>	<b>6-89</b>	<b>0-1180</b>	<b>7-52</b>	<b>0-1280</b>	<b>8-16</b>	<b>0-1380</b>	<b>8-80</b>	<b>0-1480</b>	<b>9-44</b>
2	6-90	2	7-54	2	8-17	2	8-81	2	9-45
4	6-91	4	7-55	4	8-19	4	8-82	4	9-46
6	6-92	6	7-56	6	8-20	6	8-84	6	9-47
8	6-94	8	7-57	8	8-21	8	8-85	8	9-49
<b>0-1090</b>	<b>6-95</b>	<b>0-1190</b>	<b>7-59</b>	<b>0-1290</b>	<b>8-22</b>	<b>0-1390</b>	<b>8-86</b>	<b>0-1490</b>	<b>9-50</b>
2	6-96	2	7-60	2	8-24	2	8-87	2	9-51
4	6-98	4	7-61	4	8-25	4	8-89	4	9-53
6	6-99	6	7-63	6	8-26	6	8-90	6	9-54
8	7-00	8	7-64	8	8-28	8	8-91	8	9-55

$M_{K_2P_2O_7}$ in g	$P_2O_5$ in %	$M_{K_2P_2O_7}$ in g	$P_2O_5$ in %	$M_{K_2P_2O_7}$ in g	$P_2O_5$ in %	$M_{K_2P_2O_7}$ in g	$P_2O_5$ in %	$M_{K_2P_2O_7}$ in g	$P_2O_5$ in %
0-1500	9-56	0-1600	10-20	0-1700	10-84	0-1800	11-48	0-1900	12-11
2	9-58	2	10-21	2	10-85	2	11-49	2	12-13
4	9-59	4	10-23	4	10-86	4	11-50	4	12-14
6	9-60	6	10-24	6	10-88	6	11-51	6	12-15
8	9-61	8	10-25	8	10-89	8	11-53	8	12-16
0-1510	9-63	0-1610	10-26	0-1710	10-90	0-1810	11-54	0-1910	12-18
2	9-64	2	10-28	2	10-92	2	11-55	2	12-19
4	9-65	4	10-29	4	10-93	4	11-57	4	12-20
6	9-67	6	10-30	6	10-94	6	11-58	6	12-22
8	9-68	8	10-32	8	10-95	8	11-59	8	12-23
0-1520	9-69	0-1620	10-33	0-1720	10-97	0-1820	11-60	0-1920	12-24
2	9-70	2	10-34	2	10-98	2	11-62	2	12-25
4	9-72	4	10-35	4	10-99	4	11-63	4	12-27
6	9-73	6	10-37	6	11-00	6	11-64	6	12-28
8	9-74	8	10-38	8	11-02	8	11-65	8	12-29
0-1530	9-75	0-1630	10-39	0-1730	11-03	0-1830	11-67	0-1930	12-31
2	9-77	2	10-41	2	11-04	2	11-68	2	12-32
4	9-78	4	10-42	4	11-06	4	11-69	4	12-33
6	9-79	6	10-43	6	11-07	6	11-71	6	12-34
8	9-81	8	10-44	8	11-08	8	11-72	8	12-36
0-1540	9-82	0-1640	10-46	0-1740	11-09	0-1840	11-73	0-1940	12-37
2	9-83	2	10-47	2	11-11	2	11-74	2	12-38
4	9-84	4	10-48	4	11-12	4	11-76	4	12-39
6	9-86	6	10-49	6	11-13	6	11-77	6	12-41
8	9-87	8	10-51	8	11-14	8	11-78	8	12-42
0-1550	9-88	0-1650	10-52	0-1750	11-16	0-1850	11-80	0-1950	12-43
2	9-90	2	10-53	2	11-17	2	11-81	2	12-45
4	9-91	4	10-55	4	11-18	4	11-82	4	12-46
6	9-92	6	10-56	6	11-20	6	11-83	6	12-47
8	9-93	8	10-57	8	11-21	8	11-85	8	12-48
0-1560	9-95	0-1660	10-58	0-1760	11-22	0-1860	11-86	0-1960	12-50
2	9-96	2	10-60	2	11-23	2	11-87	2	12-51
4	9-97	4	10-61	4	11-25	4	11-88	4	12-52
6	9-98	6	10-62	6	11-26	6	11-90	6	12-53
8	10-00	8	10-63	8	11-27	8	11-91	8	12-55
0-1570	10-01	0-1670	10-65	0-1770	11-23	0-1870	11-92	0-1970	12-56
2	10-02	2	10-66	2	11-30	2	11-94	2	12-57
4	10-04	4	10-67	4	11-31	4	11-95	4	12-59
6	10-05	6	10-69	6	11-32	6	11-96	6	12-60
8	10-06	8	10-70	8	11-34	8	11-97	8	12-61
0-1580	10-07	0-1680	10-71	0-1780	11-35	0-1880	11-99	0-1980	12-62
2	10-09	2	10-72	2	11-36	2	12-00	2	12-64
4	10-10	4	10-74	4	11-37	4	12-01	4	12-65
6	10-11	6	10-75	6	11-39	6	12-02	6	12-66
8	10-12	8	10-76	8	11-40	8	12-04	8	12-67
0-1590	10-14	0-1690	10-77	0-1790	11-41	0-1890	12-05	0-1990	12-69
2	10-15	2	10-79	2	11-43	2	12-06	2	12-70
4	10-16	4	10-80	4	11-44	4	12-08	4	12-71
6	10-18	6	10-81	6	11-45	6	12-09	6	12-73
8	10-19	8	10-83	8	11-46	8	12-10	8	12-74

$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %
0-2000	12.75	0-2100	13.39	0-2200	14.03	0-2300	14.66	0-2400	15.30
2	12.76	2	13.40	2	14.04	2	14.68	2	15.31
4	12.78	4	13.41	4	14.05	4	14.69	4	15.33
6	12.79	6	13.43	6	14.06	6	14.70	6	15.34
8	12.80	8	13.44	8	14.08	8	14.72	8	15.35
0-2010	12.82	0-2110	13.45	0-2210	14.09	0-2310	14.73	0-2410	15.37
2	12.83	2	13.47	2	14.10	2	14.74	2	15.38
4	12.84	4	13.48	4	14.12	4	14.75	4	15.39
6	12.85	6	13.49	6	14.13	6	14.77	6	15.40
8	12.87	8	13.50	8	14.14	8	14.78	8	15.42
0-2020	12.88	0-2120	13.52	0-2220	14.15	0-2320	14.79	0-2420	15.43
2	12.89	2	13.53	2	14.17	2	14.80	2	15.44
4	12.90	4	13.54	4	14.18	4	14.82	4	15.45
6	12.92	6	13.55	6	14.19	6	14.83	6	15.47
8	12.93	8	13.57	8	14.21	8	14.84	8	15.48
0-2030	12.94	0-2130	13.58	0-2230	14.22	0-2330	14.86	0-2430	15.49
2	12.96	2	13.59	2	14.23	2	14.87	2	15.51
4	12.97	4	13.61	4	14.24	4	14.88	4	15.52
6	12.98	6	13.62	6	14.26	6	14.89	6	15.53
8	12.99	8	13.63	8	14.27	8	14.91	8	15.54
0-2040	13.01	0-2140	13.64	0-2240	14.28	0-2340	14.92	0-2440	15.56
2	13.02	2	13.66	2	14.29	2	14.93	2	15.57
4	13.03	4	13.67	4	14.31	4	14.94	4	15.58
6	13.04	6	13.68	6	14.32	6	14.96	6	15.59
8	13.06	8	13.70	8	14.33	8	14.97	8	15.61
0-2050	13.07	0-2150	13.71	0-2250	14.35	0-2350	14.98	0-2450	15.62
2	13.08	2	13.72	2	14.36	2	15.00	2	15.63
4	13.10	4	13.73	4	14.37	4	15.01	4	15.65
6	13.11	6	13.75	6	14.38	6	15.02	6	15.66
8	13.12	8	13.76	8	14.40	8	15.03	8	15.67
0-2060	13.13	0-2160	13.77	0-2260	14.41	0-2360	15.05	0-2460	15.68
2	13.15	2	13.78	2	14.42	2	15.06	2	15.70
4	13.16	4	13.80	4	14.43	4	15.07	4	15.71
6	13.17	6	13.81	6	14.45	6	15.08	6	15.72
8	13.18	8	13.82	8	14.46	8	15.10	8	15.74
0-2070	13.20	0-2170	13.84	0-2270	14.47	0-2370	15.11	0-2470	15.75
2	13.21	2	13.85	2	14.49	2	15.12	2	15.76
4	13.22	4	13.86	4	14.50	4	15.14	4	15.77
6	13.24	6	13.87	6	14.51	6	15.15	6	15.79
8	13.25	8	13.89	8	14.52	8	15.16	8	15.80
0-2080	13.26	0-2180	13.90	0-2280	14.54	0-2380	15.17	0-2480	15.81
2	13.27	2	13.91	2	14.55	2	15.19	2	15.82
4	13.29	4	13.92	4	14.56	4	15.20	4	15.84
6	13.30	6	13.94	6	14.57	6	15.21	6	15.85
8	13.31	8	13.95	8	14.59	8	15.23	8	15.86
0-2090	13.33	0-2190	13.96	0-2290	14.60	0-2390	15.21	0-2490	15.88
2	13.34	2	13.98	2	14.61	2	15.25	2	15.89
4	13.35	4	13.99	4	14.63	4	15.26	4	15.90
6	13.36	6	14.00	6	14.64	6	15.28	6	15.91
8	13.38	8	14.01	8	14.65	8	15.29	8	15.93

$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %
<b>0-2500</b>	<b>15-94</b>	<b>0-2600</b>	<b>16-58</b>	<b>0-2700</b>	<b>17-21</b>	<b>0-2800</b>	<b>17-85</b>	<b>0-2900</b>	<b>18-49</b>
2	15-95	2	16-59	2	17-23	2	17-86	2	18-50
4	15-96	4	16-60	4	17-24	4	17-88	4	18-52
6	15-98	6	16-62	6	17-25	6	17-89	6	18-53
8	15-99	8	16-63	8	17-27	8	17-90	8	18-54
<b>0-2510</b>	<b>16-00</b>	<b>0-2610</b>	<b>16-64</b>	<b>0-2710</b>	<b>17-28</b>	<b>0-2810</b>	<b>17-92</b>	<b>0-2910</b>	<b>18-55</b>
2	16-02	2	16-65	2	17-29	2	17-93	2	18-57
4	16-03	4	16-67	4	17-30	4	17-94	4	18-58
6	16-04	6	16-68	6	17-32	6	17-95	6	18-59
8	16-05	8	16-69	8	17-33	8	17-97	8	18-60
<b>0-2520</b>	<b>16-07</b>	<b>0-2620</b>	<b>16-70</b>	<b>0-2720</b>	<b>17-34</b>	<b>0-2820</b>	<b>17-98</b>	<b>0-2920</b>	<b>18-62</b>
2	16-08	2	16-72	2	17-35	2	17-99	2	18-63
4	16-09	4	16-73	4	17-37	4	18-00	4	18-64
6	16-11	6	16-74	6	17-38	6	18-02	6	18-66
8	16-12	8	16-76	8	17-39	8	18-03	8	18-67
<b>0-2530</b>	<b>16-13</b>	<b>0-2630</b>	<b>16-77</b>	<b>0-2730</b>	<b>17-41</b>	<b>0-2830</b>	<b>18-04</b>	<b>0-2930</b>	<b>18-68</b>
2	16-14	2	16-78	2	17-42	2	18-06	2	18-69
4	16-16	4	16-79	4	17-43	4	18-07	4	18-71
6	16-17	6	16-81	6	17-44	6	18-08	6	18-72
8	16-18	8	16-82	8	17-46	8	18-09	8	18-73
<b>0-2540</b>	<b>16-19</b>	<b>0-2640</b>	<b>16-83</b>	<b>0-2740</b>	<b>17-47</b>	<b>0-2840</b>	<b>18-11</b>	<b>0-2940</b>	<b>18-74</b>
2	16-21	2	16-84	2	17-48	2	18-12	2	18-76
4	16-22	4	16-86	4	17-49	4	18-13	4	18-77
6	16-23	6	16-87	6	17-51	6	18-15	6	18-78
8	16-25	8	16-88	8	17-52	8	18-16	8	18-80
<b>0-2550</b>	<b>16-26</b>	<b>0-2650</b>	<b>16-90</b>	<b>0-2750</b>	<b>17-53</b>	<b>0-2850</b>	<b>18-17</b>	<b>0-2950</b>	<b>18-81</b>
2	16-27	2	16-91	2	17-55	2	18-18	2	18-82
4	16-28	4	16-92	4	17-56	4	18-20	4	18-83
6	16-30	6	16-93	6	17-57	6	18-21	6	18-85
8	16-31	8	16-95	8	17-58	8	18-22	8	18-86
<b>0-2560</b>	<b>16-32</b>	<b>0-2660</b>	<b>16-96</b>	<b>0-2760</b>	<b>17-60</b>	<b>0-2860</b>	<b>18-23</b>	<b>0-2960</b>	<b>18-87</b>
2	16-33	2	16-97	2	17-61	2	18-25	2	18-88
4	16-35	4	16-98	4	17-62	4	18-26	4	18-90
6	16-36	6	17-00	6	17-64	6	18-27	6	18-91
8	16-37	8	17-01	8	17-65	8	18-29	8	18-92
<b>0-2570</b>	<b>16-39</b>	<b>0-2670</b>	<b>17-02</b>	<b>0-2770</b>	<b>17-66</b>	<b>0-2870</b>	<b>18-30</b>	<b>0-2970</b>	<b>18-94</b>
2	16-40	2	17-04	2	17-67	2	18-31	2	18-95
4	16-41	4	17-05	4	17-69	4	18-32	4	18-96
6	16-42	6	17-06	6	17-70	6	18-34	6	18-97
8	16-44	8	17-07	8	17-71	8	18-35	8	18-99
<b>0-2580</b>	<b>16-45</b>	<b>0-2680</b>	<b>17-09</b>	<b>0-2780</b>	<b>17-72</b>	<b>0-2880</b>	<b>18-36</b>	<b>0-2980</b>	<b>19-00</b>
2	16-46	2	17-10	2	17-74	2	18-37	2	19-01
4	16-47	4	17-11	4	17-75	4	18-39	4	19-03
6	16-49	6	17-13	6	17-76	6	18-40	6	19-04
8	16-50	8	17-14	8	17-78	8	18-41	8	19-05
<b>0-2590</b>	<b>16-51</b>	<b>0-2690</b>	<b>17-15</b>	<b>0-2790</b>	<b>17-79</b>	<b>0-2890</b>	<b>18-43</b>	<b>0-2990</b>	<b>19-06</b>
2	16-53	2	17-16	2	17-80	2	18-44	2	19-08
4	16-54	4	17-18	4	17-81	4	18-45	4	19-09
6	16-55	6	17-19	6	17-83	6	18-46	6	19-10
8	16-56	8	17-20	8	17-84	8	18-48	8	19-11



$M_{G_2} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2} P_2 O_7$ in g	$P_2 O_5$ in %
0-3000	19-13	0-3100	19-76	0-3200	20-40	0-3300	21-01	0-3400	21-68
2	19-14	2	19-78	2	20-41	2	21-05	2	21-69
4	19-15	4	19-79	4	20-43	4	21-07	4	21-70
6	19-17	6	19-80	6	20-44	6	21-08	6	21-72
8	19-18	8	19-82	8	20-45	8	21-09	8	21-73
0-3010	19-19	0-3110	19-83	0-3210	20-47	0-3310	21-10	0-3410	21-74
2	19-20	2	19-84	2	20-48	2	21-12	2	21-75
4	19-22	4	19-85	4	20-49	4	21-13	4	21-77
6	19-23	6	19-87	6	20-50	6	21-14	6	21-78
8	19-24	8	19-88	8	20-52	8	21-15	8	21-79
0-3020	19-25	0-3120	19-89	0-3220	20-53	0-3320	21-17	0-3420	21-80
2	19-27	2	19-90	2	20-54	2	21-18	2	21-82
4	19-28	4	19-92	4	20-56	4	21-19	4	21-83
6	19-29	6	19-93	6	20-57	8	21-21	6	21-84
8	19-31	8	19-94	8	20-58	6	21-22	8	21-86
0-3030	19-32	0-3130	19-96	0-3230	20-59	0-3330	21-23	0-3430	21-87
2	19-33	2	19-97	2	20-61	2	21-24	2	21-88
4	19-34	4	19-98	4	20-62	4	21-26	4	21-89
6	19-36	6	19-99	6	20-63	6	21-27	6	21-91
8	19-37	8	20-01	8	20-64	8	21-28	8	21-92
0-3040	19-38	0-3140	20-02	0-3240	20-66	0-3340	21-29	0-3440	21-93
2	19-39	2	20-03	2	20-67	2	21-31	2	21-95
4	19-41	4	20-05	4	20-68	4	21-32	4	21-96
6	19-42	6	20-06	6	20-70	6	21-33	6	21-97
8	19-43	8	20-07	8	20-71	8	21-35	8	21-98
0-3050	19-45	0-3150	20-08	0-3250	20-72	0-3350	21-36	0-3450	22-00
2	19-46	2	20-10	2	20-73	2	21-37	2	22-01
4	19-47	4	20-11	4	20-75	4	21-38	4	22-02
6	19-48	6	20-12	6	20-76	6	21-40	6	22-03
8	19-50	8	20-13	8	20-77	8	21-41	8	22-05
0-3060	19-51	0-3160	20-15	0-3260	20-78	0-3360	21-42	0-3460	22-06
2	19-52	2	20-16	2	20-80	2	21-44	2	22-07
4	19-54	4	20-17	4	20-81	4	21-45	4	22-09
6	19-55	6	20-19	6	20-82	6	21-46	6	22-10
8	19-56	8	20-20	8	20-84	8	21-47	8	22-11
0-3070	19-57	0-3170	20-21	0-3270	20-85	0-3370	21-49	0-3470	22-12
2	19-59	2	20-22	2	20-86	2	21-50	2	22-14
4	19-60	4	20-24	4	20-87	4	21-51	4	22-15
6	19-61	6	20-25	6	20-89	6	21-52	6	22-16
8	19-62	8	20-26	8	20-90	8	21-54	8	22-17
0-3080	19-64	0-3180	20-27	0-3280	20-91	0-3380	21-55	0-3480	22-19
2	19-65	2	20-29	2	20-93	2	21-56	2	22-20
4	19-66	4	20-30	4	20-94	4	21-58	4	22-21
6	19-68	6	20-31	6	20-95	6	21-59	6	22-23
8	19-69	8	20-33	8	20-96	8	21-60	8	22-24
0-3090	19-70	0-3190	20-34	0-3290	20-98	0-3390	21-61	0-3490	22-25
2	19-71	2	20-35	2	20-99	2	21-63	2	22-26
4	19-73	4	20-36	4	21-00	4	21-64	4	22-28
6	19-74	6	20-38	6	21-01	6	21-65	6	22-29
8	19-75	8	20-39	8	21-03	8	21-66	8	22-30

**Gehalt an Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) in Prozenten, berechnet aus der gefundenen Menge pyrophosphorsaurer Magnesia ( $Mg_2P_2O_7$ ) bei Anwendung von 0.5 g Substanz.**

$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %
0.0500	6.33	0.0600	7.66	0.0700	8.93	0.0800	10.21	0.0900	11.48
2	6.41	2	7.68	2	8.96	2	10.23	2	11.51
4	6.43	4	7.71	4	8.98	4	10.26	4	11.54
6	6.46	6	7.73	6	9.01	6	10.28	6	11.56
8	6.48	8	7.76	8	9.03	8	10.31	8	11.59
0.0510	6.51	0.0610	7.78	0.0710	9.06	0.0810	10.33	0.0910	11.61
2	6.53	2	7.81	2	9.09	2	10.36	2	11.64
4	6.56	4	7.83	4	9.11	4	10.39	4	11.66
6	6.58	6	7.86	6	9.14	6	10.41	6	11.69
8	6.61	8	7.88	8	9.16	8	10.44	8	11.71
0.0520	6.64	0.0620	7.91	0.0720	9.19	0.0820	10.46	0.0920	11.74
2	6.66	2	7.94	2	9.21	2	10.49	2	11.76
4	6.69	4	7.96	4	9.24	4	10.51	4	11.79
6	6.71	6	7.98	6	9.26	6	10.54	6	11.82
8	6.74	8	8.01	8	9.29	8	10.57	8	11.84
0.0530	6.76	0.0630	8.04	0.0730	9.31	0.0830	10.59	0.0930	11.87
2	6.79	2	8.06	2	9.34	2	10.62	2	11.89
4	6.81	4	8.09	4	9.37	4	10.64	4	11.92
6	6.84	6	8.12	6	9.39	6	10.67	6	11.94
8	6.86	8	8.14	8	9.42	8	10.69	8	11.97
0.0540	6.89	0.0640	8.17	0.0740	9.44	0.0840	10.72	0.0940	11.99
2	6.92	2	8.19	2	9.47	2	10.74	2	12.02
4	6.94	4	8.22	4	9.49	4	10.77	4	12.05
6	6.97	6	8.24	6	9.52	6	10.79	6	12.07
8	6.99	8	8.27	8	9.54	8	10.82	8	12.10
0.0550	7.02	0.0650	8.29	0.0750	9.57	0.0850	10.85	0.0950	12.12
2	7.04	2	8.32	2	9.60	2	10.87	2	12.15
4	7.07	4	8.35	4	9.62	4	10.90	4	12.17
6	7.09	6	8.37	6	9.65	6	10.92	6	12.20
8	7.12	8	8.40	8	9.67	8	10.95	8	12.22
0.0560	7.15	0.0660	8.42	0.0760	9.70	0.0860	10.97	0.0960	12.25
2	7.17	2	8.45	2	9.72	2	11.00	2	12.28
4	7.20	4	8.47	4	9.75	4	11.02	4	12.30
6	7.22	6	8.50	6	9.77	6	11.05	6	12.33
8	7.25	8	8.52	8	9.80	8	11.08	8	12.35
0.0570	7.27	0.0670	8.55	0.0770	9.83	0.0870	11.10	0.0970	12.38
2	7.30	2	8.57	2	9.85	2	11.13	2	12.40
4	7.32	4	8.60	4	9.88	4	11.15	4	12.43
6	7.35	6	8.63	6	9.90	6	11.18	6	12.45
8	7.38	8	8.65	8	9.93	8	11.20	8	12.48
0.0580	7.40	0.0680	8.68	0.0780	9.95	0.0880	11.23	0.0980	12.50
2	7.43	2	8.70	2	9.98	2	11.25	2	12.53
4	7.45	4	8.73	4	10.00	4	11.28	4	12.56
6	7.48	6	8.75	6	10.03	6	11.31	6	12.58
8	7.50	8	8.78	8	10.05	8	11.33	8	12.61
0.0590	7.53	0.0690	8.80	0.0790	10.08	0.0890	11.36	0.0990	12.63
2	7.55	2	8.83	2	10.11	2	11.38	2	12.66
4	7.58	4	8.86	4	10.13	4	11.41	4	12.68
6	7.60	6	8.88	6	10.16	6	11.43	6	12.71
8	7.63	8	8.91	8	10.18	8	11.46	8	12.73

$Mg_3P_3O_7$ in g	$P_3O_5$ in %	$Mg_3P_3O_7$ in g	$P_3O_5$ in %	$Mg_3P_3O_7$ in g	$P_3O_5$ in %	$Mg_3P_3O_7$ in g	$P_3O_5$ in %	$Mg_3P_3O_7$ in g	$P_3O_5$ in %
<b>0-1000</b>	<b>12-76</b>	<b>0-1100</b>	<b>14-04</b>	<b>0-1200</b>	<b>15-31</b>	<b>0-1300</b>	<b>16-59</b>	<b>0-1400</b>	<b>17-86</b>
2	12-79	2	14-06	2	15-34	2	16-61	2	17-89
4	12-81	4	14-09	4	15-36	4	16-64	4	17-92
6	12-84	6	14-11	6	15-39	6	16-67	6	17-94
8	12-86	8	14-14	8	15-41	8	16-69	8	17-97
<b>0-1010</b>	<b>12-89</b>	<b>0-1110</b>	<b>14-16</b>	<b>0-1210</b>	<b>15-44</b>	<b>0-1310</b>	<b>16-72</b>	<b>0-1410</b>	<b>17-99</b>
2	12-91	2	14-19	2	15-47	2	16-74	2	18-02
4	12-94	4	14-21	4	15-49	4	16-77	4	18-04
6	12-96	6	14-24	6	15-52	6	16-79	6	18-07
8	12-99	8	14-27	8	15-54	8	16-82	8	18-09
<b>0-1020</b>	<b>13-02</b>	<b>0-1120</b>	<b>14-29</b>	<b>0-1220</b>	<b>15-57</b>	<b>0-1320</b>	<b>16-84</b>	<b>0-1420</b>	<b>18-12</b>
2	13-04	2	14-32	2	15-59	2	16-87	2	18-14
4	13-07	4	14-34	4	15-62	4	16-89	4	18-17
6	13-09	6	14-37	6	15-64	6	16-92	6	18-20
8	13-12	8	14-39	8	15-67	8	16-95	8	18-22
<b>0-1030</b>	<b>13-14</b>	<b>0-1130</b>	<b>14-42</b>	<b>0-1230</b>	<b>15-69</b>	<b>0-1330</b>	<b>16-97</b>	<b>0-1430</b>	<b>18-25</b>
2	13-17	2	14-44	2	15-72	2	17-00	2	18-27
4	13-19	4	14-47	4	15-75	4	17-02	4	18-30
6	13-22	6	14-50	6	15-77	6	17-05	6	18-32
8	13-24	8	14-52	8	15-80	8	17-07	8	18-35
<b>0-1040</b>	<b>13-27</b>	<b>0-1140</b>	<b>14-54</b>	<b>0-1240</b>	<b>15-82</b>	<b>0-1340</b>	<b>17-10</b>	<b>0-1440</b>	<b>18-37</b>
2	13-30	2	14-57	2	15-85	2	17-12	2	18-40
4	13-32	4	14-60	4	15-87	4	17-15	4	18-43
6	13-35	6	14-62	6	15-90	6	17-17	6	18-45
8	13-37	8	14-65	8	15-92	8	17-20	8	18-48
<b>0-1050</b>	<b>13-40</b>	<b>0-1150</b>	<b>14-67</b>	<b>0-1250</b>	<b>15-95</b>	<b>0-1350</b>	<b>17-23</b>	<b>0-1450</b>	<b>18-50</b>
2	13-42	2	14-70	2	15-98	2	17-25	2	18-53
4	13-45	4	14-73	4	16-00	4	17-28	4	18-55
6	13-47	6	14-75	6	16-03	6	17-30	6	18-58
8	13-50	8	14-78	8	16-05	8	17-33	8	18-60
<b>0-1060</b>	<b>13-53</b>	<b>0-1160</b>	<b>14-80</b>	<b>0-1260</b>	<b>16-08</b>	<b>0-1360</b>	<b>17-35</b>	<b>0-1460</b>	<b>18-63</b>
2	13-55	2	14-83	2	16-10	2	17-38	2	18-66
4	13-58	4	14-85	4	16-13	4	17-40	4	18-68
6	13-60	6	14-88	6	16-15	6	17-43	6	18-71
8	13-63	8	14-90	8	16-18	8	17-46	8	18-73
<b>0-1070</b>	<b>13-65</b>	<b>0-1170</b>	<b>14-93</b>	<b>0-1270</b>	<b>16-21</b>	<b>0-1370</b>	<b>17-48</b>	<b>0-1470</b>	<b>18-76</b>
2	13-68	2	14-95	2	16-23	2	17-51	2	18-78
4	13-70	4	14-98	4	16-26	4	17-53	4	18-81
6	13-73	6	15-01	6	16-28	6	17-56	6	18-83
8	13-76	8	15-03	8	16-31	8	17-58	8	18-86
<b>0-1080</b>	<b>13-78</b>	<b>0-1180</b>	<b>15-05</b>	<b>0-1280</b>	<b>16-33</b>	<b>0-1380</b>	<b>17-61</b>	<b>0-1480</b>	<b>18-88</b>
2	13-81	2	15-08	2	16-36	2	17-63	2	18-91
4	13-83	4	15-11	4	16-38	4	17-66	4	18-94
6	13-86	6	15-13	6	16-41	6	17-69	6	18-96
8	13-88	8	15-16	8	16-43	8	17-71	8	18-99
<b>0-1090</b>	<b>13-91</b>	<b>0-1190</b>	<b>15-18</b>	<b>0-1290</b>	<b>16-46</b>	<b>0-1390</b>	<b>17-74</b>	<b>0-1490</b>	<b>19-01</b>
2	13-94	2	15-21	2	16-49	2	17-76	2	19-04
4	13-96	4	15-24	4	16-51	4	17-79	4	19-06
6	13-98	6	15-26	6	16-54	6	17-81	6	19-09
8	14-01	8	15-29	8	16-56	8	17-84	8	19-11

$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %
<b>0-1500</b>	<b>19-14</b>	<b>0-1600</b>	<b>20-41</b>	<b>0-1700</b>	<b>21-69</b>	<b>0-1800</b>	<b>22-97</b>	<b>0-1900</b>	<b>24-24</b>
2	19-17	2	20-44	2	21-72	2	22-99	2	24-27
4	19-19	4	20-46	4	21-74	4	23-02	4	24-30
6	19-22	6	20-49	6	21-77	6	23-04	6	24-32
8	19-24	8	20-51	8	21-79	8	23-07	8	24-35
<b>0-1510</b>	<b>19-27</b>	<b>0-1610</b>	<b>20-54</b>	<b>0-1710</b>	<b>21-82</b>	<b>0-1810</b>	<b>23-10</b>	<b>0-1910</b>	<b>24-37</b>
2	19-29	2	20-57	2	21-85	2	23-12	2	24-40
4	19-32	4	20-59	4	21-87	4	23-15	4	24-42
6	19-34	6	20-62	6	21-90	6	23-17	6	24-45
8	19-37	8	20-65	8	21-92	8	23-20	8	24-47
<b>0-1520</b>	<b>19-40</b>	<b>0-1620</b>	<b>20-67</b>	<b>0-1720</b>	<b>21-94</b>	<b>0-1820</b>	<b>23-22</b>	<b>0-1920</b>	<b>24-50</b>
2	19-42	2	20-70	2	21-97	2	23-25	2	24-52
4	19-45	4	20-72	4	22-00	4	23-27	4	24-55
6	19-47	6	20-75	6	22-02	6	23-30	6	24-56
8	19-50	8	20-77	8	22-05	8	23-33	8	24-60
<b>0-1530</b>	<b>19-52</b>	<b>0-1630</b>	<b>20-80</b>	<b>0-1730</b>	<b>22-07</b>	<b>0-1830</b>	<b>23-35</b>	<b>0-1930</b>	<b>24-63</b>
2	19-55	2	20-82	2	22-10	2	23-38	2	24-65
4	19-57	4	20-85	4	22-13	4	23-40	4	24-68
6	19-60	6	20-88	6	22-15	6	23-43	6	24-70
8	19-62	8	20-90	8	22-18	8	23-45	8	24-73
<b>0-1540</b>	<b>19-65</b>	<b>0-1640</b>	<b>20-93</b>	<b>0-1740</b>	<b>22-20</b>	<b>0-1840</b>	<b>23-48</b>	<b>0-1940</b>	<b>24-75</b>
2	19-68	2	20-95	2	22-23	2	23-50	2	24-78
4	19-70	4	20-98	4	22-25	4	23-53	4	24-81
6	19-73	6	21-00	6	22-28	6	23-55	6	24-83
8	19-75	8	21-03	8	22-30	8	23-58	8	24-86
<b>0-1550</b>	<b>19-78</b>	<b>0-1650</b>	<b>21-05</b>	<b>0-1750</b>	<b>22-33</b>	<b>0-1850</b>	<b>23-61</b>	<b>0-1950</b>	<b>24-88</b>
2	19-81	2	21-08	2	22-36	2	23-63	2	24-91
4	19-83	4	21-11	4	22-38	4	23-66	4	24-93
6	19-86	6	21-13	6	22-41	6	23-68	6	24-96
8	19-88	8	21-16	8	22-43	8	23-71	8	24-98
<b>0-1560</b>	<b>19-91</b>	<b>0-1660</b>	<b>21-18</b>	<b>0-1760</b>	<b>22-46</b>	<b>0-1860</b>	<b>23-73</b>	<b>0-1960</b>	<b>25-01</b>
2	19-93	2	21-21	2	22-48	2	23-76	2	25-04
4	19-96	4	21-23	4	22-51	4	23-78	4	25-06
6	19-98	6	21-26	6	22-53	6	23-81	6	25-09
8	20-01	8	21-28	8	22-56	8	23-84	8	25-11
<b>0-1570</b>	<b>20-03</b>	<b>0-1670</b>	<b>21-31</b>	<b>0-1770</b>	<b>22-59</b>	<b>0-1870</b>	<b>23-86</b>	<b>0-1970</b>	<b>25-14</b>
2	20-06	2	21-33	2	22-61	2	23-89	2	25-16
4	20-08	4	21-36	4	22-64	4	23-91	4	25-19
6	20-11	6	21-39	6	22-66	6	23-94	6	25-21
8	20-14	8	21-41	8	22-69	8	23-96	8	25-24
<b>0-1580</b>	<b>20-16</b>	<b>0-1680</b>	<b>21-44</b>	<b>0-1780</b>	<b>22-71</b>	<b>0-1880</b>	<b>23-99</b>	<b>0-1980</b>	<b>25-26</b>
2	20-19	2	21-46	2	22-74	2	24-01	2	25-29
4	20-21	4	21-49	4	22-76	4	24-04	4	25-32
6	20-24	6	21-51	6	22-79	6	24-07	6	25-34
8	20-26	8	21-54	8	22-81	8	24-09	8	25-37
<b>0-1590</b>	<b>20-29</b>	<b>0-1690</b>	<b>21-57</b>	<b>0-1790</b>	<b>22-84</b>	<b>0-1890</b>	<b>24-12</b>	<b>0-1990</b>	<b>25-39</b>
2	20-31	2	21-59	2	22-87	2	24-14	2	25-42
4	20-34	4	21-62	4	22-89	4	24-17	4	25-44
6	20-36	6	21-64	6	22-92	6	24-19	6	25-47
8	20-39	8	21-67	8	22-94	8	24-22	8	25-49

$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %	$M_{G_2 P_2 O_7}$ in g	$P_2 O_5$ in %
0-2000	25-52	0-2100	26-80	0-2200	28-07	0-2300	29-35	0-2400	30-62
2	25-55	2	26-82	2	28-10	2	29-37	2	30-65
4	25-57	4	26-85	4	28-12	4	29-40	4	30-68
6	25-60	6	26-87	6	28-15	6	29-42	6	30-70
8	25-62	8	26-90	8	28-17	8	29-45	8	30-73
0-2010	25-65	0-2110	26-92	0-2210	28-20	0-2310	29-48	0-2410	30-75
2	25-67	2	26-95	2	28-23	2	29-50	2	30-78
4	25-70	4	26-97	4	28-25	4	29-53	4	30-80
6	25-72	6	27-00	6	28-28	6	29-55	6	30-83
8	25-75	8	27-03	8	28-30	8	29-58	8	30-85
0-2020	25-78	0-2120	27-05	0-2220	28-33	0-2320	29-60	0-2420	30-88
2	25-80	2	27-08	2	28-35	2	29-63	2	30-90
4	25-83	4	27-10	4	28-38	4	29-65	4	30-93
6	25-85	6	27-13	6	28-40	6	29-68	6	30-96
8	25-88	8	27-15	8	28-43	8	29-71	8	30-98
0-2030	25-90	0-2130	27-18	0-2230	28-45	0-2330	29-73	0-2430	31-01
2	25-93	2	27-20	2	28-48	2	29-76	2	31-03
4	25-95	4	27-23	4	28-51	4	29-78	4	31-06
6	25-98	6	27-26	6	28-53	6	29-81	6	31-08
8	26-00	8	27-28	8	28-56	8	29-83	8	31-11
0-2040	26-03	0-2140	27-30	0-2240	28-58	0-2340	29-86	0-2440	31-13
2	26-06	2	27-33	2	28-61	2	29-88	2	31-16
4	26-08	4	27-35	4	28-63	4	29-91	4	31-19
6	26-11	6	27-38	6	28-66	6	29-93	6	31-21
8	26-13	8	27-40	8	28-68	8	29-96	8	31-24
0-2050	26-16	0-2150	27-43	0-2250	28-71	0-2350	29-99	0-2450	31-26
2	26-18	2	27-46	2	28-74	2	30-01	2	31-29
4	26-21	4	27-49	4	28-76	4	30-04	4	31-31
6	26-23	6	27-51	6	28-79	6	30-06	6	31-34
8	26-26	8	27-54	8	28-81	8	30-09	8	31-36
0-2060	26-29	0-2160	27-56	0-2260	28-84	0-2360	30-11	0-2460	31-39
2	26-31	2	27-59	2	28-86	2	30-14	2	31-42
4	26-34	4	27-61	4	28-89	4	30-16	4	31-44
6	26-36	6	27-64	6	28-91	6	30-19	6	31-47
8	26-39	8	27-66	8	28-94	8	30-22	8	31-49
0-2070	26-41	0-2170	27-69	0-2270	28-97	0-2370	30-24	0-2470	31-52
2	26-44	2	27-71	2	28-99	2	30-27	2	31-54
4	26-46	4	27-74	4	29-02	4	30-29	4	31-57
6	26-49	6	27-77	6	29-04	6	30-32	6	31-59
8	26-52	8	27-79	8	29-07	8	30-34	8	31-62
0-2080	26-54	0-2180	27-82	0-2280	29-09	0-2380	30-37	0-2480	31-64
2	26-57	2	27-84	2	29-12	2	30-39	2	31-67
4	26-59	4	27-87	4	29-14	4	30-42	4	31-70
6	26-62	6	27-89	6	29-17	6	30-45	6	31-72
8	26-64	8	27-92	8	29-19	8	30-47	8	31-75
0-2090	26-67	0-2190	27-94	0-2290	29-22	0-2390	30-50	0-2490	31-77
2	26-69	2	27-97	2	29-25	2	30-52	2	31-80
4	26-72	4	28-00	4	29-27	4	30-55	4	31-82
6	26-74	6	28-02	6	29-30	6	30-57	6	31-85
8	26-77	8	28-05	8	29-32	8	30-60	8	31-87

$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %	$Mg_2P_2O_7$ in g	$P_2O_5$ in %
0-2500	31-90	0-2600	33-17	0-2700	34-45	0-2800	35-73	0-2900	37-00
2	31-93	2	33-20	2	34-48	2	35-75	2	37-03
4	31-95	4	33-23	4	34-50	4	35-78	4	37-06
6	31-98	6	33-25	6	34-53	6	35-80	6	37-08
8	32-00	8	33-28	8	34-55	8	35-83	8	37-11
0-2510	32-03	0-2610	33-30	0-2710	34-58	0-2810	35-86	0-2910	37-13
2	32-05	2	33-33	2	34-61	2	35-89	2	37-16
4	32-07	4	33-35	4	34-63	4	35-91	4	37-18
6	32-11	6	33-38	6	34-65	6	35-93	6	37-21
8	32-13	8	33-41	8	34-68	8	35-96	8	37-23
0-2520	32-16	0-2620	33-43	0-2720	34-71	0-2820	35-98	0-2920	37-26
2	32-18	2	33-46	2	34-73	2	36-01	2	37-28
4	32-21	4	33-48	4	34-76	4	36-03	4	37-31
6	32-23	6	33-51	6	34-78	6	36-06	6	37-33
8	32-26	8	33-53	8	34-81	8	36-09	8	37-36
0-2530	32-28	0-2630	33-55	0-2730	34-83	0-2830	36-11	0-2930	37-39
2	32-31	2	33-58	2	34-86	2	36-14	2	37-41
4	32-33	4	33-61	4	34-89	4	36-16	4	37-44
6	32-36	6	33-64	6	34-91	6	36-19	6	37-46
8	32-39	8	33-66	8	34-94	8	36-21	8	37-49
0-2540	32-41	0-2640	33-69	0-2740	34-96	0-2840	36-24	0-2940	37-51
2	32-44	2	33-71	2	34-99	2	36-26	2	37-54
4	32-46	4	33-74	4	35-01	4	36-29	4	37-57
6	32-49	6	33-76	6	35-04	6	36-31	6	37-59
8	32-51	8	33-79	8	35-06	8	36-34	8	37-62
0-2550	32-54	0-2650	33-81	0-2750	35-09	0-2850	36-37	0-2950	37-64
2	32-56	2	33-84	2	35-12	2	36-39	2	37-67
4	32-59	4	33-87	4	35-14	4	36-42	4	37-69
6	32-62	6	33-89	6	35-17	6	36-44	6	37-72
8	32-65	8	33-92	8	35-19	8	36-47	8	37-74
0-2560	32-67	0-2660	33-94	0-2760	35-21	0-2860	36-49	0-2960	37-77
2	32-69	2	33-97	2	35-24	2	36-52	2	37-80
4	32-72	4	33-99	4	35-27	4	36-54	4	37-82
6	32-74	6	34-02	6	35-29	6	36-57	6	37-85
8	32-77	8	34-04	8	35-32	8	36-60	8	37-87
0-2570	32-79	0-2670	34-07	0-2770	35-34	0-2870	36-62	0-2970	37-90
2	32-82	2	34-09	2	35-37	2	36-65	2	37-92
4	32-84	4	34-12	4	35-40	4	36-67	4	37-95
6	32-87	6	34-15	6	35-42	6	36-70	6	37-97
8	32-90	8	34-17	8	35-45	8	36-72	8	38-00
0-2580	32-92	0-2680	34-20	0-2780	35-47	0-2880	36-75	0-2980	38-02
2	32-95	2	34-22	2	35-50	2	36-77	2	38-05
4	32-97	4	34-25	4	35-52	4	36-80	4	38-08
6	33-00	6	34-27	6	35-55	6	36-83	6	38-10
8	33-02	8	34-30	8	35-57	8	36-85	8	38-13
0-2590	33-05	0-2690	34-32	0-2790	35-60	0-2890	36-88	0-2990	38-15
2	33-07	2	34-35	2	35-63	2	36-90	2	38-18
4	33-10	4	34-38	4	35-65	4	36-93	4	38-20
6	33-12	6	34-40	6	35-68	6	36-95	6	38-23
8	33-15	8	34-43	8	35-70	8	36-98	8	38-25

**Gehalt an Kali ( $K_2O$ ) in Prozenten, berechnet aus der gefundenen Menge Kallumperchlorat ( $KClO_4$ ) bei Anwendung von 1 g Substanz Faktor (0.34).**

$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %	$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %	$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %	$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %
<b>0.001</b>	<b>0.03</b>	<b>0.050</b>	<b>1.70</b>	<b>0.100</b>	<b>3.40</b>	<b>0.150</b>	<b>5.10</b>
2	0.07	1	1.74	1	3.44	1	5.14
3	0.10	2	1.77	2	3.47	2	5.17
4	0.14	3	1.80	3	3.50	3	5.21
5	0.17	4	1.84	4	3.54	4	5.24
6	0.20	5	1.87	5	3.57	5	5.27
7	0.24	6	1.91	6	3.61	6	5.31
8	0.27	7	1.94	7	3.64	7	5.34
9	0.31	8	1.97	8	3.67	8	5.38
		9	2.01	9	3.71	9	5.41
<b>0.010</b>	<b>0.34</b>	<b>0.060</b>	<b>2.04</b>	<b>0.110</b>	<b>3.74</b>	<b>0.160</b>	<b>5.44</b>
1	0.37	1	2.08	1	3.78	1	5.48
2	0.41	2	2.11	2	3.81	2	5.51
3	0.44	3	2.14	3	3.84	3	5.55
4	0.48	4	2.18	4	3.88	4	5.58
5	0.51	5	2.21	5	3.91	5	5.61
6	0.54	6	2.25	6	3.95	6	5.65
7	0.58	7	2.28	7	3.98	7	5.68
8	0.61	8	2.31	8	4.01	8	5.72
9	0.65	9	2.35	9	4.05	9	5.75
<b>0.020</b>	<b>0.68</b>	<b>0.070</b>	<b>2.38</b>	<b>0.120</b>	<b>4.08</b>	<b>0.170</b>	<b>5.78</b>
1	0.71	1	2.42	1	4.12	1	5.82
2	0.75	2	2.45	2	4.15	2	5.85
3	0.78	3	2.48	3	4.19	3	5.89
4	0.82	4	2.52	4	4.22	4	5.92
5	0.85	5	2.55	5	4.26	5	5.95
6	0.89	6	2.59	6	4.29	6	5.99
7	0.92	7	2.62	7	4.32	7	6.02
8	0.95	8	2.65	8	4.36	8	6.06
9	0.99	9	2.69	9	4.39	9	6.09
<b>0.030</b>	<b>1.02</b>	<b>0.080</b>	<b>2.72</b>	<b>0.130</b>	<b>4.42</b>	<b>0.180</b>	<b>6.12</b>
1	1.06	1	2.76	1	4.46	1	6.16
2	1.09	2	2.79	2	4.49	2	6.19
3	1.12	3	2.82	3	4.53	3	6.23
4	1.16	4	2.86	4	4.56	4	6.26
5	1.19	5	2.89	5	4.59	5	6.29
6	1.23	6	2.93	6	4.64	6	6.33
7	1.26	7	2.96	7	4.66	7	6.36
8	1.29	8	2.99	8	4.70	8	6.40
9	1.33	9	3.03	9	4.73	9	6.43
<b>0.040</b>	<b>1.36</b>	<b>0.090</b>	<b>3.06</b>	<b>0.140</b>	<b>4.76</b>	<b>0.190</b>	<b>6.46</b>
1	1.40	1	3.10	1	4.80	1	6.50
2	1.43	2	3.13	2	4.83	2	6.53
3	1.46	3	3.16	3	4.87	3	6.57
4	1.47	4	3.20	4	4.90	4	6.60
5	1.53	5	3.23	5	4.93	5	6.63
6	1.57	6	3.27	6	4.97	6	6.67
7	1.60	7	3.30	7	5.00	7	6.70
8	1.63	8	3.33	8	5.04	8	6.74
9	1.68	9	3.37	9	5.07	9	6.77

$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %	$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %	$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %	$KClO_4$ in g	$K_2O$ in %
<b>0-200</b>	<b>6-80</b>	<b>0-250</b>	<b>8-51</b>	<b>0-300</b>	<b>10-21</b>	<b>0-350</b>	<b>11-91</b>
1	6-84	1	8-54	1	10-24	1	11-94
2	6-87	2	8-57	2	10-27	2	11-98
3	6-91	3	8-61	3	10-31	3	12-00
4	6-94	4	8-64	4	10-34	4	12-04
5	6-97	5	8-68	5	10-38	5	12-08
6	7-01	6	8-71	6	10-41	6	12-11
7	7-04	7	8-74	7	10-44	7	12-15
8	7-08	8	8-78	8	10-48	8	12-18
9	7-11	9	8-81	9	10-51	9	12-21
<b>0-210</b>	<b>7-14</b>	<b>0-260</b>	<b>8-85</b>	<b>0-310</b>	<b>10-55</b>	<b>0-360</b>	<b>12-25</b>
1	7-18	1	8-88	1	10-58	1	12-28
2	7-21	2	8-91	2	10-61	2	12-32
3	7-25	3	8-95	3	10-65	3	12-35
4	7-28	4	8-98	4	10-68	4	12-38
5	7-31	5	9-02	5	10-72	5	12-42
6	7-35	6	9-05	6	10-75	6	12-45
7	7-38	7	9-08	7	10-78	7	12-49
8	7-42	8	9-12	8	10-82	8	12-52
9	7-45	9	9-15	9	10-85	9	12-55
<b>0-220</b>	<b>7-48</b>	<b>0-270</b>	<b>9-19</b>	<b>0-320</b>	<b>10-89</b>	<b>0-370</b>	<b>12-59</b>
1	7-52	1	9-22	1	10-92	1	12-62
2	7-55	2	9-25	2	10-95	2	12-66
3	7-59	3	9-29	3	10-99	3	12-69
4	7-62	4	9-32	4	11-02	4	12-72
5	7-66	5	9-36	5	11-06	5	12-76
6	7-69	6	9-39	6	11-09	6	12-79
7	7-72	7	9-42	7	11-12	7	12-83
8	7-76	8	9-46	8	11-16	8	12-86
9	7-79	9	9-49	9	11-19	9	12-89
<b>0-230</b>	<b>7-83</b>	<b>0-280</b>	<b>9-53</b>	<b>0-330</b>	<b>11-23</b>	<b>0-380</b>	<b>12-93</b>
1	7-86	1	9-56	1	11-26	1	12-96
2	7-89	2	9-59	2	11-30	2	13-00
3	7-93	3	9-63	3	11-31	3	13-03
4	7-98	4	9-66	4	11-36	4	13-06
5	8-00	5	9-70	5	11-40	5	13-10
6	8-03	6	9-73	6	11-43	6	13-13
7	8-06	7	9-76	7	11-47	7	13-17
8	8-10	8	9-80	8	11-50	8	13-20
9	8-13	9	9-83	9	11-53	9	13-23
<b>0-240</b>	<b>8-17</b>	<b>0-290</b>	<b>9-87</b>	<b>0-340</b>	<b>11-57</b>	<b>0-390</b>	<b>13-27</b>
1	8-20	1	9-90	1	11-60	1	13-30
2	8-23	2	9-93	2	11-64	2	13-34
3	8-27	3	9-97	3	11-67	3	13-37
4	8-30	4	10-00	4	11-70	4	13-40
5	8-34	5	10-04	5	11-74	5	13-44
6	8-37	6	10-07	6	11-77	6	13-47
7	8-40	7	10-10	7	11-81	7	13-51
8	8-44	8	10-14	8	11-84	8	13-54
9	8-47	9	10-17	9	11-87	9	13-57



## Bestimmung der ammonzitratlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten.

Italienische Methode aus „Le stazioni sperimentali agrarie italiane“ Volume XXX (1897), S. 699 aus „Norme pel prelevamento, spedizione e ricevimento dei campioni e metodi per l'analisi dei concimi artificiali“.

5 g Superphosphat (2·5 g vom Doppel- oder dreifachen Superphosphat) werden in einer Reibschale mit Schnäbel oder in einer Porzellanschale mit 40 bis 50 cm<sup>3</sup> Wasser so lange verrieben, bis alle Klumpen zerteilt sind. Hierauf läßt man einige Minuten absitzen und dekantiert durch ein Faltenfilter in einen 250 cm<sup>3</sup>-Meßkolben. Man wiederholt dieses Aussüßen mit Wasser drei- bis viermal in der Weise, daß es nicht länger als einige Minuten dauert und gießt immer erst auf, bis das Filter leer ist.

Hierauf bringt man den Rückstand auf das Filter und wäscht mit Wasser so lange aus, bis fast die 250 cm<sup>3</sup>-Marke erreicht ist. Zu dem Filtrate setzt man einige Tropfen Salz- oder Salpetersäure und füllt mit Wasser zur Marke auf (wässeriger Auszug).

Den Rückstand samt dem Filter bringt man in einen 250 cm<sup>3</sup>-Meßkolben und setzt 100 cm<sup>3</sup> Ammoniakzitratlösung (Lösung 1) zu. Unter öfterem Umschwenken erwärmt man den Meßkolben eine Stunde lang auf dem Wasserbade auf 35 bis 40° C. Dann kühlt man ab und füllt mit Wasser bis zur Marke, schüttelt durch und filtriert (Zitratauszug).

Nun vereinigt man 50 cm<sup>3</sup> des wässerigen Auszuges mit 50 cm<sup>3</sup> des Zitratauszuges, setzt 50 cm<sup>3</sup> Wasser und 50 cm<sup>3</sup> Ammoniak vom spezifischen Gewicht 0·92 zu und läßt unter Umrühren langsam 50 cm<sup>3</sup> Magnesiamixtur zufließen (Lösung 2). Man rührt stark um, jedoch ohne die Wände des Becherglases zu berühren und setzt 1/2 Stunde im Rotierapparat das Umrühren fort. In Ermanglung eines solchen läßt man den Nieder-

schlag 5 bis 6 Stunden stehen. Hierauf filtriert man durch ein gewaschenes Filter vom bekannten Aschengehalt (wenn man viele Bestimmungen auszuführen hat, bedient man sich eines Gooch-Tiegels, welcher, einmal hergerichtet, für 10 bis 12 Bestimmungen dienen kann), wäscht den Niederschlag zuerst durch Dekantieren, dann auf dem Filter mit 2·5%igem Ammoniak (1 Volumen Ammoniak vom spezifischen Gewicht 0·96 und 3 Volumina Wasser) aus, solange bis sich einige Tropfen des Filtrates nach dem Zufügen von Salpetersäure mit salpetersaurem Silber nicht mehr trüben. Nach dem Auswaschen trocknet man den Niederschlag von phosphorsaurer Ammonmagnesia, trennt das Filter vom Niederschlag, verascht es an einem Platindrahte, vereinigt die Filterasche und den Niederschlag in einem gewogenen Platintiegel, erhitzt zuerst mit schwacher, dann mit starker Flamme, läßt im Exikkator erkalten und wägt. Das Gewicht des Pyrophosphates multipliziert mit 0·64 ergibt direkt die Menge des Phosphorsäureanhydrides ( $P_2O_5$ ) in 1 g Substanz.

### Lösungen.

Lösung 1. Ammoniakzitratlösung. Zur Herstellung dieser Lösung bringt man 400 g kristallisierte Zitronensäure in ein Becherglas und gießt darauf direkt (indem man das Becherglas in einem Gefäß mit kaltem Wasser hin- und herbewegt) die notwendige Menge Ammoniak vom spezifischen Gewicht 0·92, um die neutrale Reaktion zu erhalten. Hierauf bringt man mit Wasser auf 1000  $cm^3$ .

Lösung 2. Magnesiamixtur: 110 g kristallisiertes Magnesiachlorid, 140 g Ammonchlorid, 700  $cm^3$  8%iger Ammoniak und 1300  $cm^3$  Wasser.

**Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich. — Nr. 7.**

Nachdruck unter Quellenangabe: „Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ erwünscht.

**Minderwertige Melassefuttermittel.**

Die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien berichtet:

„Wiederholt haben wir Gelegenheit gehabt, auf im Verkehr befindliche minderwertige Melassefuttermittel aufmerksam zu machen. Der angestrebte Zweck, die Eindämmung der bedenklichen Auswüchse dieses Industriezweiges, wurde aber nicht erreicht. Das beweist am besten der neuerlich in Zunahme begriffene Einlauf an solchen schlechten Futtermitteln. Diese Erscheinung hängt offenbar mit dem Steigen der Melasse- und Futtermittelpreise zusammen, das eine nicht unbedeutende Qualitätsverschlechterung der Produkte einzelner Fabriken zur Folge hat. Die Beimengungen sind der Reihe der bekannten Fälschungsmittel entnommen; Reisspelzen, Spreu, Baumwollsamenschalen und Kartoffelpulpe kehren am häufigsten wieder. An Stelle des geschlammten kohlensauren Kalkes ist jetzt der gemahlene kohlen-saure Kalk getreten, der natürlich die ihm von den Fabrikanten zugeschriebene konservierende Eigenschaft ebensowenig besitzt, wie die Schlämmkreide.

Angeichts des Umstandes, daß die bisher gepflogene Art der Veröffentlichung nicht den gewünschten Erfolg hat, wird beabsichtigt, in Zukunft den Befund über die Untersuchung derartiger Futtermittel mit Firmenangabe in geeigneter Weise bekanntzumachen. Dadurch werden die Landwirte in den Stand gesetzt werden, sich über die ihnen angebotenen Erzeugnisse und über deren Kaufwürdigkeit ein Urteil zu bilden. Um den ange-

strebten Zweck zu erreichen ist es notwendig, daß die Landwirte bei der Einsendung von Proben an die Versuchstationen diesen nähere Angaben über die Herkunft der Waren machen und wenn möglich die Verkaufsbedingungen mitteilen.

(Ref.: v. Czadek.)

# Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

## (VII. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

### A. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Neger, Eine neue Blattkrankheit der Weißerle. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1912, S. 345.)

Verf. berichtet über eine neue Blattkrankheit der Weißerle, die durch das makroskopische Krankheitsbild sehr charakteristisch ist und durch das Auftreten begrenzter weißer Flecken eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Krankheitsbild der echten Mehltaupilze hat. Verf. nennt diese neue Art vorläufig *Gnomoniella* (?) *albo-maculans* Neger. Kock.

Moder Jos., Der echte Mehltau (*Oidium tuckeri*) und dessen Bekämpfung. (Tiroler landw. Bl. 1912, S. 220.)

Eine populäre Anleitung zur Erkennung und Bekämpfung des *Oidium tuckeri*. Erwähnenswert ist die in Tirol zur gleichzeitigen Bekämpfung der Traubenperonospora und des Oidiums gebräuchliche Anwendung einer 10%igen Kupferschwefelmischung, „zolfo romato“, auch „zolfo addizionato“ genannt. Brož.

Steppes R., Die Bekämpfung von *Fusarium* bei Getreide. (Landw. Mitt. f. Steiermark 1912, S. 171.)

Ein auf den Hiltnerschen Versuchen basierender Artikel, welcher in populärer Weise die Erkennung des *Fusarium*befalles und dessen Bekämpfung durch Beizung des Getreidesaatgutes mit Sublimat behandelt. Brož.

Stepper R., Unkrautbekämpfung auf Wiesen und Feldern. (Landw. Mitt. f. Steiermark 1912, S. 154 u. 155.)

Eine Aufzählung der verbreitetsten Wiesen- und Ackerunkräuter, deren Bekämpfung im allgemeinen auf Wiesen durch richtige Düngung (Mineraldünger etc.), gute Pflege und Lüftung des Bodens, auf Feldern durch passende Fruchtfolge, Eggen, Pflügen, Jäten, besonders in der Brache, durch öfteren Hackfruchtbau, gutes Putzen des Saatgutes und endlich durch Bespritzen mit Vitriolen ermöglicht wird. Brož.

Zweifler Fr., Zum Schutze der Weingärten gegen die *Peronospora*. (Landw. Mitt. f. Steiermark 1912, S. 155.)

Verf. weist auf die Bedeutung der von Müller-Thurgau angewandten Bekämpfungsmethode der *Peronospora* hin, nach welcher die Kupfervitriolkalkbespritzung hauptsächlich auf der Unterseite der Blätter zu erfolgen hat. Brož.

### B. Tierische Schädlinge.

**Pfeiffer, Zwiebelfliegen und Zwiebelmaden.** (Hessische Obst-, Wein-, Gemüse- u. Gartenbauzeitung 1912, Nr. 11, S. 65. Beibl. d. hessischen landw. Zeitschr.)

Verf. bespricht kurz die Lebensweise der Zwiebelfliege und führt von Bekämpfungsmitteln sofortiges tiefes Umgraben und Unterbringung von Schwefelkohlenstoff in den Boden (30 g pro 1 m<sup>2</sup>) an.

Miestinger.

**Deusser, Wespen und Schwefel.** (Deutsche Obstbauzeitung 1912, H. 10, S. 201.)

Verf. beobachtete, daß ein Rebspalier, das gegen *Oidium* 3- bis 4mal geschwefelt wurde, von Wespen verschont blieb, während ein nur einmal geschwefeltes stark von Wespen befallen wurde.

Miestinger.

**Schneider-Orelli O., Ueber den diesjährigen Flug der Heuwurmmotten und ihre Vermehrungsfähigkeit.** (Schweizerische Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, Nr. 11, S. 162 bis 165.)

In Wädenswil war nach Beobachtungen des Verf. die Hauptflugzeit des einbindigen Traubenwicklers 10. bis 13. Mai, in der zweiten Hälfte Mai flogen vereinzelt Motten des bekreuzten Traubenwicklers (nicht einmal  $\frac{1}{10}$  der Anzahl des ersterwähnten Wicklers). Auf Grund anatomischer Untersuchungen scheint es dem Verf. wahrscheinlich, daß vom einbindigen Traubenwickler 40 bis 60 Eier abgelegt werden, eine Zahl, die den Angaben Labordes und Lenarts nahekommt, den Angaben Jablonowskis, Picards und Maisonneuves widerspricht.

Miestinger.

**Schander, Neuere Methoden zur Bekämpfung des Aaskäfers, des Schildkäfers und der Blattläuse.** (Vortrag gehalten in der 58. Generalversammlung des ostdeutschen Zweigvereines der deutschen Zuckerindustrie. Die deutsche Zuckerindustrie 1912, Jahrg. 37, H. 21, S. 460 bis 462.)

Verf. bespricht einleitend die Ursachen und Bedingungen, die ein massenhaftes Auftreten von Schädlingen begünstigen, wie z. B. das massenhafte Auftreten von Blattläusen im Vorjahre, und bringt damit im Zusammenhang Daten über eine Organisation des Pflanzenschutzes. Weiters schildert Verf. die Biologie und Entwicklungsgeschichte der schwarzen Mohnblattlaus, des schwarzen Aaskäfers und des Schildkäfers. Besonders berücksichtigt Verf. die Art und Weise der Ueberwinterung der obgenannten Schädlinge. Von Bekämpfungsmitteln kommen gegen diese Schädlinge Bespritzungen mit Insektiziden in Betracht, gegen Aas- und Schildkäfer Magengifte, wie Arsenik und Baryumpräparate, wobei letztere wegen ihrer geringen Giftigkeit vorzuziehen sind, gegen Blattläuse Tabakseifenbrühe und Quassiasseifenbrühe. Die Chlorbaryumbrühe wird bei jungen Rüben 1%ig, bei älteren 2- bis 3%ig angewendet, zur Erhöhung der Haftbarkeit empfiehlt es sich diese Brühe mit 1%iger Kalkmilch zu mischen.

Miestinger.

Müller C. und Molz F., Ueber Schädigung von Zuckerrüben durch die Gartenhaarmücke, *Bibio hortulanus* L. (Deutsche landw. Presse, 1912, Nr. 46, S. 537.)

Einleitend bringen Verf. eine kurze Beschreibung der Gartenhaarmücke und ihrer Lebensweise. Verf. schildern weiter den durch diesen Schädling hervorgerufenen Schaden an Zuckerrübe, welchen Verf. in der Domäne Wolmirsleben beobachten konnten. Zur Bekämpfung, respektive Vorbeugung, werden empfohlen: Entfernung oder sorgfältige Unterpflügung der Stoppeln und sonstigen Pflanzenrückstände nach der Aberntung, Bespritzung mit Schweinfurtergrün, da auch die oberirdischen Pflanzenteile von den Larven befallen werden und Einbeizen des Rübensamens bei eventueller Wiederbestellung der Kahlstellen. Auch ist das Liegenlassen des Stalldüngers auf der Bodenoberfläche zu vermeiden.

Miestinger.

Lüstner D. G., Achtung auf Aaskäfer und Runkelfliege. (Amtsblatt d. Landwirtschaftskammer für den Regierungsbezirk Wiesbaden 1912, Nr. 24, S. 208 u. 209.)

Verf. bringt eine kurze Beschreibung des Aaskäfers (*Silpha atrata* L.) und der Runkelfliege (*Anthomyia conformis* Fall.), ihrer Entwicklung und Lebensweise. Zur Bekämpfung der Aaskäfer wird Bespritzung mit Schweinfurtergrün (auf 100 l Wasser 200 g Schweinfurtergrün und 500 g Fettkalk), zur Bekämpfung der Runkelfliege Entfernung der befallenen Rübenblätter und Vernichtung des Unkrautes, wie Melde, Gänsefuß, Bilsenkraut, die ebenfalls befallen werden, empfohlen.

Miestinger.

### C. Nicht parasitäre Krankheiten.

Lüstner G., Ueber eigenartige Frostschäden an Apfelfrüchten. (Deutsche Obstbauzeitung 1912, S. 50.)

Verf. bringt unter anderen interessanten Berichten über Frostschäden in den Obstgärten des Bezirkes Magdeburg zwei instruktive Abbildungen von Apfelfrüchten, welche durch den Frost in eigenartiger Weise an den Seiten und um die Kelchhöhle gespalten wurden.

Broß.

Steppes, Rührt die Erscheinung des „Durchschnittes“ bei Getreide von Wildschaden her? (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1912, S. 332.)

Verf. behandelt die beim Volke unter dem Namen „Durchschnitt“ oder „Bilwißschnitt“ bekannte Erscheinung auf Roggenfeldern, bespricht die von verschiedenen Seiten aufgestellten Hypothesen über die Ursachen dieser Erscheinung und lenkt schließlich die Aufmerksamkeit der Jäger und überhaupt der Forstleute auf diese merkwürdige Erscheinung, da es doch nicht ausgeschlossen erscheint, daß es sich hierbei um einen Wildschaden handelt.

Köck.

Groß, Ueber das Oelig- oder Glasigwerden der Früchte. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 56.)

Verf. unterscheidet 2 Fälle dieser fast ausschließlich auf Äpfeln vorkommenden merkwürdigen Erscheinung. Es zeigt sich entweder 1. ein „Zuckrigwerden“ in etwa pfenniggroßen Flecken, die oft zusammenfließen, an der Oberfläche der Früchte, oder 2. es kann der gleiche Zustand so um das Kernhaus sich ausdehnen, daß dasselbe mit einer nicht übel schmeckenden Flüssigkeit erfüllt wird. Der letztere Fall kommt meist bei Wintersorten mit festem, weißem, abknackendem Fleisch vor [Winter-

taffetapfel]. Die glasigen oder öligen Früchte haben ein hohes spezifisches Gewicht (starke Konzentration des Zuckers?), Fröhäpfel scheinen die meiste Neigung dazu zu haben. Manchmal sind  $\frac{1}{5}$  der Früchte glasig.  
Köck.

#### D. Allgemeines.

Hiltner, Ueber die Heilung kranker Reben und Obstbäume etc. durch Einführung von Eisenvitriol und Nährsalzen in die Stämme. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 49.)

Durch das Einbringen einer breiigen Masse von Eisenvitriol allein oder in Verbindung mit mineralischen Nährstoffen in Bohrlöcher chlorotischer Reben und Obstbäume haben einzelne Versuchsansteller recht günstige Erfolge erzielt. Die diesbezüglichen Versuche sind aber noch zu wenig, um ein endgiltiges Urteil über den Wert einer derartigen „inneren Therapie“, wie sie Mokrzecki nennt, zu gestatten. Verf. fordert daher auch heuer wieder zu weiteren Versuchen in dieser Richtung auf. Es werden wieder, wie im Vorjahre, 4 verschieden zusammengesetzte breiige Massen durch die agrikulturbotanische Versuchsstation in München abgegeben.  
Köck.

Ewert K., Die Abhängigkeit der Stammkrankheiten vom Boden. (Deutsche Obstbauzeitung 1912, S. 29.)

Eine überzeugende Anregung für Obstzüchter die Boden- und Untergrundverhältnisse gebührend zu berücksichtigen, mit denen sich der Obstbaum abfinden muß.  
Brož.

Steffen A., Kranke Stachelbeerbüsche. (Deutscher prakt. Ratgeber in Obst- u. Gartenbau 1912, S. 183.)

Eine beachtenswerte Notiz über Folgeerscheinungen des Befalles durch den amerikanischen Stachelbeermehltau. Die Zweige zeigen äußerlich keinen Befall mehr, haben aber ihr Holz im Vorjahre infolge des Mehltaus nicht ausbilden können, keine Vorratsstoffe in den Augen abgelagert und bleiben daher kahl oder entwickeln nur schwache Triebe. Untergraben von altem Dünger und Herausschneiden der kranken Zweige haben sich als Heilmittel gegen diese Erscheinung bewährt.  
Brož.

Schlösser Jac., Obstblüte 1912 — Frostschäden — Räuchern gegen Frost und zur Vertilgung von Schädlingen. (Deutsche Obstbauzeitung 1912, Nr. 10, S. 202 u. 203.)

Verf. bespricht die Obstblüte und Frostschäden im Jahre 1912, im Anschlusse das Räuchern gegen Frost und gegen Schädlinge. Zur Vertilgung des Schädlings wird mit Blausäure geräuchert, und zwar rechnet Verf. auf 100 Kubikfuß Rauminhalt 30 g Cyankalium, 30 g Schwefelsäure, die mit der doppelten Menge Wasser verdünnt wird. Obstbäume sollen 1 bis 2 Stunden, ohne geschädigt zu werden, geräuchert werden können.  
Miestinger.

Haug, Schädlingsbekämpfung. (Hessische Landwirtschaftliche Zeitschr. 1912, Nr. 24, S. 480 u. 481.)

Verf. empfiehlt zur Wühlmaus- und Hamsterbekämpfung den Holderschen Schwefelapparat.  
Miestinger.

Fulmek L., Einige Leitsätze für die direkte Schädlingsbekämpfung im Obstbau. (Der Obstzüchter 1912, Nr. 4, S. 120 bis 122, Nr. 5, S. 148 bis 151, Nr. 6, S. 180 bis 183.)



Verf. gibt eine übersichtliche Zusammenstellung der für den Obstbau hauptsächlich in Betracht kommenden Schädlingsbekämpfungsmittel und bespricht die Art und Weise ihrer Anwendung. Gegen tierische Schädlinge kommen entsprechend ihrer Lebensweise, ihrer Ernährungsweise und je nach der Beschaffenheit ihrer Hautpanzer oder der von ihnen gefertigten Schutzvorrichtungen mechanische Vernichtung und chemische Bekämpfungsmittel, wie Haut-, Magen- und Atemgifte zur Anwendung. Zur Bekämpfung der Pilze kommen neben mechanischer Vernichtung von chemischen Mitteln Schwefel oder schwefelhaltige Präparate und Kupferpräparate in Betracht, erstere sind direkte Bekämpfungsmittel, letztere in erster Linie Vorbeugungsmittel. Zwei ausführliche und übersichtlich zusammengestellte Tabellen, eine über Pilzgifte, die zweite über Insektengifte, geben genauen Aufschluß über Bereitung, Anwendung und Wirkung der verschiedenen gebräuchlichsten Bekämpfungsmittel. Miestinger.

### E. Pflanzenschutzmittel.

Wagner F., Die Bekämpfung der Hopfenblattläuse mit Schmierseifenbrühe und Tabakslauge. (Wochenbl. d. landw. Vereines in Bayern 1912, Nr. 24, S. 252.)

Verf. bespricht die Herstellung von Schmierseifenbrühe und Tabakslauge, ferner von Petroleumseifenbrühe zur Bekämpfung der Hopfenblattläuse und gibt zum Schlusse eine Zusammenstellung über die Herstellungskosten. Miestinger.

Krapatz J., Die Vertilgung der Ackerdistel mit Kainit. (Landw. Mitt. f. Steiermark 1912, S. 157.)

Verf., Verwalter in Chodau bei Karlsbad in Böhmen, berichtet über erfolgreiche Vertilgung der Disteln durch Bestreuen mit Kainit bei Beginn der Vegetation und nach dem ersten Schnitt. Die Disteln wurden binnen 8 Tagen vollkommen zerstört. Berichterstatte wendet dies Mittel bereits seit 4 Jahren erfolgreich an. Brož.

Boll J., Die Schwefelkalkbrühe gegen den Mehltau der Apfelbäume (*Oidium*) *Podosphaera Oxyacanthae*. (Deutsche Obstbauzeitung 1912, S. 47.)

Im Hinblick auf die guten Resultate, welche Verf. mit der Schwefelkalkbrühe gegen *Podosphaera Oxyacanthae* erzielt hat, rät dieser zur Bekämpfung des Pilzes eine vorbeugende Spritzung mit Schwefelkalkbrühe 1:3 Ende April bis Anfang Mai, und je nach Bedarf eine zweite und dritte 1:20 Mitte bis Ende Juni und Anfang Juli vorzunehmen. Brož.

Aumann, Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit bakterieller und chemischer Rattenvertilgungsmittel. (Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten. I. Abt., Orig. 1912, Bd. 63, Heft 2/3, S. 212 bis 221.)

Vom Verf. an 30 Rattenvertilgungsmitteln, sowohl bakteriellen wie chemischen, durchgeführte Untersuchungen ergaben, daß den besten Erfolg Phosphorpräparate, einen zufriedenstellenden Meerzwiebelpräparate, hingegen einen unbefriedigenden die bakteriellen Mittel hatten. Saprol wirkt als Rattenvertreibungsmittel. Miestinger.

Fulmek L., Ueber die Laubbehandlung mit der Schwefelkalkbrühe. (Der Obstzüchter 1912, Jahrg. 10, Nr. 2, S. 56 u. 57.)

Verf. gibt eine kurze Uebersicht über die Verwendung der Schwefelkalkbrühe während der Vegetationsperiode. Es ist 3- bis 4mal zu spritzen, und zwar vertragen Apfel- und Birnbäume eine höhere Konzentration (1 Teil Schwefelkalkbrühe von 32 Beaumégraden auf 40 Teile Wasser), während Steinobst, besonders Pfirsich und Marillen mit einer Brühe dieser Verdünnung geschädigt werden. Bei Behandlung der Pfirsichbäume sind 150 bis 200 Teile Wasser auf 1 Teil Schwefelkalkbrühe dieser Dichte zu verwenden. Schwefelkalkbrühe bewährte sich bei Sommerbehandlung als Fungizid, um sie als Insektizid verwenden zu können, ist  $\frac{1}{3}\%$  Bleiarseniat zuzusetzen. Miestinger.

Fulmek L., Schädlingsbekämpfung während der Vegetationsruhe — Herbst- oder Frühjahrsbespritzung? (Der Obstzüchter 1912, Jahrg. 10, Nr. 3, S. 89 u. 90.)

Verf. bespricht einleitend die Vorteile der Schädlingsbekämpfung während der Vegetationsruhe. Die Bekämpfung wird sowohl durch mechanische Schädlingsvernichtung, wie durch Säuberung der Obstbäume, tiefes Untergraben des Bodens etc., als auch durch Anwendung chemischer Mittel durchgeführt; von letzteren kommen nur Kontaktmittel in Betracht, und zwar Inkrustations- und Penetrationsmittel. Die letzteren sind im zeitigen Frühjahr anzuwenden, während die Inkrustationsmittel schon im Herbst Verwendung finden können. Die mechanische Schädlingsbekämpfung ist im Herbst durchzuführen. Miestinger.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Postsäule).

**Die landwirtschaftliche Arbeitsvermittlung in Deutschland.** Von Dr. Carl Willecke. Verlag von Paul Parey, Berlin. Preis Mark 5.—.

Die Arbeiterfrage spielt in der Agrarpolitik heute eine große Rolle, und es sind in den meisten Staaten umfassende Maßnahmen getroffen worden, um diese Frage zu lösen, beziehungsweise ihrer Lösung näher zu kommen.

Die vorliegende Schrift beschäftigt sich mit der Aufgabe, eine übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen Standes der landwirtschaftlichen Arbeitsvermittlung in Deutschland zu bringen.

Der riesenhafte Stoff wird in einzelne Kapitel gegliedert. Nach einigen einleitenden Erläuterungen, worin die bestehende Leutenot auf dem Lande, die geschichtliche Entwicklung der landwirtschaftlichen Arbeitsvermittlung kurz skizziert erscheint, werden die Formen der in Deutschland üblichen landwirtschaftlichen Arbeitsvermittlungen besprochen. Als solche steht der sogenannten unorganisierten Arbeitsvermittlung die organisierte Arbeitsvermittlung gegenüber. Zu ersterer wird gezählt die Umschau, die älteste und primitivste Form, bei der der Arbeitssuchende von Hof zu Hof geht und sich um eine Stelle bewirbt, die Arbeitsmärkte, welche in einigen Orten Deutschlands noch heute bestehen, wo sich zu bestimmten Tagen die Stellensuchenden einfinden und ihre Dienste den Arbeitgebern anbieten. Die Vermittlung durch Vorarbeiter als eine verbesserte Form der persönlichen Umschau und endlich das Zeitungsinserat, das aber in landwirtschaftlichen Kreisen aus begreiflichen Ursachen nie die Rolle spielt und spielen wird, wie im Städteleben. Die organisierte Arbeitsvermittlung wird in nachfolgende Arten geteilt.

1. Der gewerbsmäßige Arbeitsnachweis, welcher durch Agenten erfolgt, und allzusehr von der persönlichen Qualität derselben abhängt.

2. Der von Nichtinteressenten organisierte Arbeitsnachweis, der einmal als „charitativen“ Arbeitsnachweis, d. h. gemeinnützige, auf privater Fürsorge beruhende, freiwillige Einrichtungen zur Beschaffung von Arbeitsgelegenheit (Arbeiterkolonien etc.) und der „öffentlichen“ Arbeitsnachweis, d. i. die Arbeitsvermittlung durch öffentliche Gemeinden, hauptsächlich Städten, denen daran lag, einer zunehmenden Ansammlung von Arbeitslosen vorzubeugen; bei diesen Arbeitsnachweisen wurden aber häufig gänzlich unbrauchbare, ja oft sogar gemeindegefährliche Elemente auf das flache Land gebracht.

3. Der von Interessenten organisierte Arbeitsnachweis, der sich natürlich wieder gliedern läßt in einen Arbeitsnachweis der Arbeitnehmer und in einen der Arbeitgeber.

Zu letzteren gehören: Der Arbeitsnachweis der landwirtschaftlichen Arbeitgeberverbände und der landwirtschaftlichen Vereine. Der Arbeits-

nachweis der Landwirtschaftskammern und die „Deutsche Feldarbeiter-Zentralstelle“.

Bei jeder der vorgenannten verschiedenen Institutionen, welche denselben Zweck verfolgen, die Leutenot in der Landwirtschaft zu beheben, werden ausführlich die bestehenden Vor- und Nachteile erörtert. Der Verf. kommt zu Ende seiner Ausführungen zu dem Schlusse, daß „in einem kräftigen Ausbau der Arbeitsämter der Landwirtschaftskammern und der Einrichtungen der Deutschen Feldarbeiter-Zentralstelle unter tatkräftiger Unterstützung der öffentlichen Arbeitsnachweise die Zukunft der landwirtschaftlichen Arbeitsvermittlung zu erblicken sein dürfte“.

In einem Anhang findet endlich der Interessent eine lange Reihe von statistischen Daten über den behandelten Gegenstand. Pilz.

Optische Werke C. Reichert, Wien VIII., Bennogasse 24 bis 26.  
Spezialkatalog MO/3 über Mikrotome.

Der vorliegende Katalog gibt Zeugnis, wie oben genannte Firma bestrebt ist, auf dem Gebiete der Mikroskopie stets das beste zu leisten. Der vorliegende Katalog speziell gibt uns Aufschluß über die in der letzten Zeit in den Handel gebrachten Mikrotome, und deren Hilfsapparate. Speziell sei auf das Mikrotom 522 nach Albrecht, daß sich in medizinischen Kreisen großer Beliebtheit erfreut, aufmerksam gemacht. Auch das Mikrotom zur Herstellung von großen Gehirnschnitten im Ausmaße von  $15 \times 18$  cm sei mit Rücksicht auf seine bequeme Handhabung und große Stabilität besonders erwähnt. Eine besondere Verbesserung erfuhr das Kohlensäuremikrotom 548b durch automatische Hebung des Präparates. Unter den Gefrierapparaten finden wir neu den Chlor-Aethyl-Gefrierapparat.

Wenn man den vorliegenden Katalog durchblättert, so bekommt man die Ueberzeugung, daß unsere einheimische Mikroskopindustrie würdig mit den ausländischen Firmen konkurrieren kann, und daß man deren Erzeugnisse wärmstens empfehlen kann. Bretschneider.

Merkbuch über die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere.

Von O. Butz (Schayers Landwirtschaftliche Unterrichtsbibliothek, Bd. II.). Verlag von M. & H. Schayer, Hannover. Preis geb. Mark 1.30.

Das Werk bringt in gedrängter Kürze die wichtigsten Abschnitte der Fütterungslehre, obwohl für das Herzogtum Anhalt geschrieben und den Verhältnissen des Landes angepaßt, kann die kleine Schrift jedem Landwirte, der sich über die neuere Bewertung der Futtermittel unterrichten will, empfohlen werden. Das Buch bespricht die Zusammensetzung der Futtermittel im allgemeinen, die Verdauung, die gebräuchlichsten Futtermittel, die bei der Fütterung unserer Nutztiere zu beobachtenden betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkte, die Fütterung der Pferde, Rinder, Schweine und Schafe und schließt mit Ratschlägen bezüglich des Einkaufes von Futtermitteln. Czadek.

Das Mikroskop und seine Anwendung. Von Dr. Hermann Hager, nach dessen Tode vollständig umgearbeitet und in Gemeinschaft mit O. Appel, G. Brandes, P. Lindner und Th. Lichte, herausgegeben von C. Mez. Elfte, umgearbeitete Auflage. Verlag J. Springer, Berlin 1912, Preis Mark 10.—.

Die Neuauflage dieses bewährten Buches spricht an sich für die Güte des Werkes. Von H. Hager begründet, fand es bald großen Anklang, der ihm nach der dem Fortschritt Rechnung tragenden Verbesserung durch Mez und seine Mitverfasser treu blieb. Heute liegt bereits die elfte Auflage vor.

In der richtigen Erwägung der außerordentlichen Verbreitung der Mikroskopie und der damit in neuerer Zeit abnehmenden gänzlichen Unkenntnis derselben fanden es die Verf. angebracht, die in den früheren Ausgaben eingehend behandelten Grundbegriffe über Histologie zugunsten neuerer Untersuchungsmethoden und Objekte von praktischer Bedeutung zu kürzen.

So erfuhr die Darstellung der Schimmel- und Hefepilze eine wesentliche Erweiterung, ebenso die Besprechung der Gärungserreger. Die Zahl der instruktiven Abbildungen wurde vermehrt, teilweise eine übersichtliche Zusammenstellung derselben getroffen, wie in der auf einer Tafel kombinierten Wiedergabe technisch wichtiger Blattarten.

Hervorzuheben ist der Beitritt Lindners in den Kreis der Verf.

Nach wie vor ist dieses Handbuch jenen zu empfehlen, welche sich mit dem Wesen des Mikroskops und den durch Gebrauch desselben bedingten Untersuchungsmethoden vertraut machen wollen. Broß.

Kühn-Archiv, Band II, erster Halbband, Arbeiten aus dem landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle, herausgegeben vom Direktor Prof. Dr. F. Wohltmann, Geh. Reg.-Rat, unter Mitwirkung von Prof. Dr. S. v. Mathusius und Prof. Dr. K. Steinbrück. Mit 4 Diagrammen und 20 Textabbildungen. Verlag von Paul Parey, Berlin. Preis Mark 6.—.

Das Kühn-Archiv ist bekanntlich eine Fortsetzung der unter der Leitung Kühns herausgegebenen „Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Halle“ und es ist gelegentlich der Besprechung des ersten Bandes des „Kühn-Archiv“ bekannt gegeben worden, aus welchen Gründen eine Aenderung des ursprünglichen Titels erfolgt ist.

Das vorliegende Heft enthält folgende Arbeiten:

Dr. A. Beinert: Das Gesetz der sinkenden Rente bei steigender Entfernung der Felder vom Gutshofe in der landwirtschaftlichen Praxis.

Auf Anregung des Prof. Dr. Steinbrück wurden vom Verf. acht rationell geleitete Wirtschaftsbetriebe, die ihre buchmäßigen Abschlüsse bei der Gesellschaft für Howardsche Buchführung in Leipzig durchführen lassen, unter dem oben angegebenen Gesichtspunkt geprüft und, soweit es möglich war, bei den Hauptübersichten zehnjährige Durchschnitte der Berechnung zugrunde gelegt. Der Verf. kommt in einer kurzen Rückschau zu dem Ergebnis, daß die landwirtschaftliche Praxis es verstanden hat, den Einfluß der Entfernung bedeutend abzuschwächen und daß der seinerzeit von Werner aufgestellte Grundsatz der sogenannten Normalentfernungen, wonach ein höchst intensiver Betrieb auf gutem Boden auf 1000 m, auf etwas geringerem Boden auf 750 m einzurichten sei, in vorliegendem Falle nicht bestätigt erscheint. Die durchschnittliche Entfernung war bedeutend höher und trotzdem waren die Reinerträge zufriedenstellend.

Die zweite Arbeit, Dr. Walter Jenkins: Inversion des Rohrzuckers und ihre Beziehungen zu den qualitativen Veränderungen verschiedener Futterrübensorten während der Lagerung, stellt eine Fortsetzung der Arbeit von Dr. Wilhelm Stephani aus dem ersten Kühn-Archivheft vor, und bestätigt die von letzterem gefundenen Beziehungen zwischen Polarisationsabnahme und Invertzuckerbildung verschiedener Rübensorten bei der Lagerung.

Unter anderen Schlußfolgerungen, die sich auf die bestimmenden Momente zur Größe der Inversion beziehen, wird festgestellt, daß für invertzuckerreiche Sorten die Bestimmung der Trockensubstanz im Frühjahr, wie sie Immdendorf empfiehlt, einen weit besseren Maßstab für die Beurteilung der Qualität abgibt, wie die Polarisation. Bei gering invertieren-

den Sorten gibt die Frühjahrs-polarisation ziemlich gleiche Werte, wie die gewichtsanalytische Bestimmung des Gesamtzuckers.

Inversion und Zuckerverbrauch können voneinander ganz unabhängig sein und ist eine Inversion — falls der Invertzucker tierphysiologisch dem Rohzucker gleichkommt — dem Verbrauch (Veratmung) des Zuckers vorzuziehen.

Jedenfalls ist bei stark invertierenden Rüben die Trockensubstanzbestimmung neben der Frühjahrs-polarisation zu berücksichtigen.

In der dritten Arbeit, Prof. Dr. Martiny: Der Stand des Motorpflugwesens in Deutschland, die mit zahlreichen Abbildungen versehen ist, hebt der Verf. die zwei Haupttypen von deutschen Motorpflügen hervor, den Motor-Hobelpflug (hergestellt von Stock in Berlin, von der Deutschen internationalen Hawecker Comp.), der den Dampfpflug ersetzen soll, und den Motor-Fräserpflug (hergestellt von Heinrich Lanz in Mannheim, unter der Bezeichnung „Sandbaumotor Patent Kőszegi“), der als Bearbeitungswerkzeuge rotierende Messer verwendet und hiedurch den Boden gartenmäßig, d. h. äußerst feinkrumlig bearbeitet.

In längerer Auseinandersetzung werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme von Motorpflügen vorgeführt und in einem kurzen Rückblick übersichtlich resumiert.

Die letzte Arbeit, J. Wohltmann, Referent Dr. Grundmann, Vorstand der Pflanzenzuchtstation: Arbeitsmethoden und neuere Apparate der Pflanzenzuchtstation des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle a. S. gibt dem Leser einen genauen Einblick in die Betriebseinrichtung der Hallenser Pflanzenzuchtstation und läßt die Notwendigkeit einer eingehenden Würdigung dieses landwirtschaftlich wichtigen Hilfsmittels erkennen, welches, falls es in engem Anschluß an Wissenschaft einerseits und an die Praxis anderseits bleibt, eine wichtige Mission zu erfüllen imstande ist.

Pilz.

(Mitteilung der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsanstalt in  
Bregenz a. B.)

## **Der Rinderbestand in Vorarlberg.**

**Studie über dessen Zusammensetzung vom Rassenstandpunkte, über dessen Milchleistung und deren Beziehungen zu verschiedenen Verhältnissen auf Grund von Probemelkungen an 32 Kühen im Sennhofe.**

Von Dr. J. K. Greisenegger.

(Mit 4 Diagrammen.)

### **1. Die Entstehung und Charakteristik des Viehschlages.**

Unter der Bezeichnung „graubraune Gebirgsrasse, Schlag Montafoner (Vorarlberger)“ werden nach dem Vorschlage des Regierungsrates Franz Zöpf seit dem Jahre 1899 alle Vorarlberger Viehschläge zusammengefaßt. Die in früherer Zeit noch eher mögliche Unterscheidung der einzelnen Unterschläge ließ sich mit der Zeit nicht mehr aufrecht erhalten, da infolge des gesteigerten Verkehrs Durcheinanderkreuzungen dieser Unterschläge immer häufiger wurden, ja in einzelnen Fällen sogar eine völlige Verdrängung eines Unterschlages durch den anderen zustande kam.

Auch Kreuzung mit verwandten Schlägen, deren Heimat nicht allzuweit entfernt liegt, kam häufig vor, selbst eine solche mit Tieren ganz anderer Rasse war keine allzugroße Seltenheit, so daß sich der Rassencharakter allmählich etwas veränderte und besonders auch die Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Unterschläge, die ja schon vordem mehr äußerlicher Natur waren, wie z. B. die verschiedene Färbung, oder sich auf die Leistungen, Wüchsigkeit oder Milchergiebigkeit bezogen, oder durch verschiedene Haltung und Pflege namentlich in der Jugend bedingt waren, ihre Geltung verlieren mußten.

Man findet neben vorwiegendem Algäuer-Montafoner und Schweizer (Prätigauer-, Toggenburger-, Appenzeller-) bisweilen auch Oberinntaler, Lechtaler, Paznauner, ja sogar Pinzgauer Blut in so manchem Stück Vorarlberger Vieh, das im übrigen alle Eigenschaften des letzteren Viehschlages aufweist, so daß es von jedem nicht genau Eingeweihten als ein rassenreines Individuum des Vorarlberger Schlages angesehen wird. Sogar ganz genau mit diesen Fragen sich befassende Fachmänner sind des öfteren im Zweifel, ob ein ihnen vorgeführtes Stück Vieh ganz reines Vorarlberger oder nicht doch vielleicht ein Achtel oder sogar ein Viertel Schweizer- oder dergleichen Blut enthalte.

Erst um die Mitte der Neunzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts ging der Vorarlberger Landwirtschaftsverein, voran seine hochverdienten Obmänner, der im Jahre 1904 verstorbene Graf Belrupt und der Fabriksbesitzer Theodor Rhomberg, ganz energisch an die Hebung der vorarlbergischen Viehzucht, wobei sie in verdienstvollster Weise neben anderen besonders vom landschaftlichen Viehzuchtkommissär Peter Bischof unterstützt worden sind. Durch Veranstaltung von Tierschauen, durch Stierprämierungen, durch strenge Handhabung des Stierkörungsgesetzes und besonders auch durch Gründung von Zuchtgenossenschaften ist, wie man bei einem Vergleiche der jetzigen mit den von Kaltenegger in seinem Werke, Die österreichischen Rinderrassen, I. Bd., 2. Heft, geschilderten Verhältnissen im Jahre 1880 ersieht, sehr viel geleistet worden.

Vorarlberg ist, dank der Bemühungen der genannten Herren, dem angestrebten Ziele, im ganzen Lande einen einheitlichen, ausgeglichenen Viehschlag zu erhalten, dessen einzelne Individuen neben gleichartiger äußerer Erscheinung auch bis zu einem gewissen Grade gleiche Leistungsfähigkeit aufweisen, ein gewaltiges Stück näher gekommen.

Aber noch ist es nicht Zeit, beim Erreichten stehen zu bleiben, soweit ist der jetzt vorhandene Viehstand noch keineswegs ausgeglichen und in seinen äußeren und inneren Eigenschaften gefestigt, daß auch nur von annähernd vollständiger Einheitlichkeit gesprochen werden könnte. Das Gleiche trifft aber auch bei allen übrigen oben genannten Nachbarschlägen mehr oder weniger zu.

Reine Algäuer (Original Algäuer) sind nur noch in wenigen



hoch gelegenen vom Verkehr abgeschlossenen Gebirgstälern anzutreffen. Der Großteil des heutigen Algäuer Viehes ist ein Kreuzungsprodukt, das durch Kreuzung von altem Algäuer mit Montafoner und besonders aber mit Schweizer Vieh entstanden ist.

Dieses letztere, ein schweres, graubraunes Vieh, ist namentlich in den Kantonen Appenzell und St. Gallen, nachdem es vor 40 bis 50 Jahren das früher dort vorhandene, nach Kaltenegger dem alten (Bregenzer-) Wäldlervieh ähnliche Toggenburger Vieh vollständig verdrängt hat, heimisch geworden.

Auch in diesem Vieh rollt hie und da ein Tropfen fremden Blutes.

In früheren Jahren wurden gelegentlich einige Stücke dieses Viehes auf vorarlbergischen Alpen gesömmert. Eine viel größere Anzahl von Vorarlberger Vieh verbrachte den Winter in der Schweiz. Neben diesem Umstande, der naturgemäß zu einer gewissen Blutmischung führen mußte, mußte auch der rege Verkehr mit Vieh, der zwischen dem schweizerischen und österreichischen Rheintale seinerzeit in viel höherem Maße als heute geherrscht hat, seine Wirkung in gleicher Richtung geltend machen.

Die wichtigsten Unterschläge, die früher in Vorarlberg mehr weniger scharf voneinander unterschieden wurden, waren der Montafoner und der Bregenzerwälder Schlag. Der letztere war im Vorder- und dem angrenzenden Teile des Hinterwaldes und auch im Talgebiete des Unterlandes, also etwa bis Götzis hinauf besonders verbreitet. Nach Kaltenegger war es kein einheitlicher Schlag, sondern er war aus der Kreuzung von Original Algäuern mit hellfarbigem Tiroler, Lech- und Illertaler Vieh entstanden und meist als leichtes Algäuer Vieh bezeichnet worden. Noch vor etwa 80 bis 100 Jahren war in diesem Gebiete das ursprüngliche (Bregenzer-) Wäldlervieh, ein ziemlich anspruchsvoller, schwerer, dunkelfarbiger Viehschlag mit weißen Griffen (Flanken), herrschend.

Die etwa vom Jahre 1820 an im Bregenzerwalde rasch an Bedeutung und Ausbreitung gewinnende Milchwirtschaft brachte es mit sich, daß die eigentliche Viehzucht zurückging und anspruchsloseres, leichteres Vieh an die Stelle des schwereren trat. Es wurde eben nur mehr auf den Milchreichtum gesehen und im Bedarfsfalle wurden, ohne auf Rassezugehörigkeit

sonderlich zu achten, aus der Nachbarschaft und manchmal sogar aus entlegeneren Zuchtgebieten gute Milchkühe zugekauft. Immerhin entstand durch diese fortgesetzte Blutmischung ein Viehstamm, der sich durch einige, wenn auch gewiß nicht weitgehende Konformität und gute Milchleistung ausgezeichnete und späterhin als Bregenzerwälder Schlag bekannt wurde.

Dieser unterschied sich von dem seit alters her bekannten und berühmten Montafoner Schlage durch leichtere Formen und etwas hellere, mehr dem Grau sich nähernde Farben, während bezüglich der Milchleistung ein erheblicher Unterschied nicht bestand.

Auch der Montafoner Schlag ist nicht von den Einwirkungen der Nachbarschaft unberührt geblieben. Hatten gerade die Jahre nach dem deutsch-französischen Kriege zu einer Entblößung von Zuchtmaterial in der Urheimat dieses Viehschlages geführt, so daß das ganz ähnliche oder eigentlich mit dem Montafoner identische Prätigauer Vieh zur Ergänzung der Viehbestände eingeführt werden mußte, ein Vorgang, der sich seither oftmals, ja fast alljährlich wiederholte, so wurde später, als die Montafoner auf den Viehmärkten des Algäus, wo sie als schwere Algäuer bezeichnet wurden, besondere Anerkennung fanden und hohe Preise erzielten, mit dem Prätigauer Vieh allein das Auslangen nicht mehr gefunden. Man gelangte infolgedessen dazu, auch Schweizer und namentlich Oberinntaler Vieh einzuführen, aber doch nicht in dem Maße, daß das Montafon-Prätigauer Vieh, welches sich durch starke Vererbungsfähigkeit auszeichnet, seine ursprünglichen Eigenschaften in nennenswerterem Maße eingebüßt hätte, um so weniger als noch zur rechten Zeit von berufener Seite energisch eingegriffen wurde. Heute ist im Montafon selbst, in den beiden Walsertälern, im Bregenzerwalde, im Ill- und Klostertale ein dem alten Montafoner durchaus ähnlicher Viehschlag wieder allgemein verbreitet und im Vordringen gegen die Tallandschaften begriffen, deren Viehbestände auch schon stark mit Montafoner Blut durchsetzt sind.

Vor etwa 30 bis 40 Jahren war in dem vom Verkehr weniger berührten großen Walsertale ein von den anderen Viehschlägen durch einige Merkmale unterschiedener Viehschlag vorhanden, der Walserschlag oder Walsertalerschlag, der ob seiner Leistungs- und Widerstandsfähigkeit und Gesundheit

beliebt war, obwohl er vielfach durch Inzucht entstanden und fortgepflanzt worden war. Für das Walsertal mit seinem etwas rauheren Klima und seinen zahlreichen Alpen war dieser Schlag vorzüglich geeignet. Charakteristisch an dem Walsertaler Vieh war die breite, tiefe, gedrungene Körperform, die kräftigen niederen Beine, ein etwas langer Kopf und die einheitlich braune Färbung, die regelmäßig durch weiße Abzeichen unterbrochen war. Der Walsertaler Schlag zeichnete sich gegenüber dem Algäuer- und Bregenzerwälder Schlag durch größeres Körpergewicht und besonders befriedigende Milchleistung aus. Zur angegebenen Zeit wurde alljährlich eine Anzahl Vieh in den inneren Bregenzerwald, in die Schweiz und auf den Märkten namentlich in Bludenz verkauft, so daß man mit der Zeit auch hier zur Einfuhr von fremdem Vieh greifen mußte, wodurch sich der eigentümliche Charakter dieses Schlages allmählich immer mehr und mehr verlor.

Das schönste, rassenreinste Vieh vom Montafoner (Vorarlberger) Schlage findet man heutzutage im „Blumeneggschen“, also namentlich in den Gemeinden Thüringen, Thüringerberg, Ludesch und Bludesch; viel schwereres Vieh findet man an anderen Orten, so z. B. im Rankweil, wo die Probemelkungen durchgeführt worden sind.

In nicht allzu ferner Zeit wird man also tatsächlich das gesteckte Ziel, einen einzigen Viehschlag im Lande zu haben, erreichen können und dann wird die eingangs angeführte Benennung Montafoner-Vorarlberger Schlag mit voller Berechtigung für das ganze Vieh Vorarlbergs angewendet werden können.

### B. Aussehen und Eigenschaften.

Das Montafoner (Vorarlberger) Vieh ist ein Schlag der Brachycerosrasse, zu dessen in den Westalpen heimischer Gruppe außer ihm das Schwyzer, Algäuer und Oberinntaler Vieh gehören. Das Vorarlberger Vieh ist mittelschwer. Während Kaltenegger S. 62 ein mittleres Gewicht von 400 *kg* angibt, Wilkens in seinem Werke „Die Rinderrassen Mitteleuropas“ sagt, daß das Gewicht der Montafoner etwa 400 bis 450 *kg*, das der Bregenzerwäldler etwa 350 *kg* betrage, darf heute das mittlere Gewicht auf 500 bis 520 *kg* veranschlagt werden; im Valdunaer- und ähnlich gut geleiteten Ställen steigt allerdings

das mittlere Gewicht auf 560 bis 580 *kg*, während einzelne Kühe ein Gewicht bis zu 700 *kg* erreichen.

Der Knochenbau ist ziemlich kräftig, die Röhrenknochen kurz, so daß die Statur des Viehes als untersetzte, gedrungene erscheint. Vom Vorarlberger Vieh wird neben hoher Milchergiebigkeit gute Mastfähigkeit verlangt.

Die Zugleistung ist keine hervorragende, da dieses Vieh zum Zuge überhaupt wenig verwendet wird; als ganz schlecht ist sie aber immerhin nicht zu bezeichnen. Ochsen dieses Schlages findet man nur ganz vereinzelt, da Mastviehhaltung hierzulande nicht so rentabel ist wie Milchviehhaltung und Aufzucht.

Der Fleischansatz ist ein guter; Muskeln und Sehnen sind gut und kräftig ausgeprägt, die Brust ist gut entwickelt, obwohl zumeist die Hinterhand verhältnismäßig stärker als die Vorderhand gebaut ist.

Der Gesundheitszustand und die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und sonstige Schädigungen sind namentlich bei den gealpten- und Weidetieren recht befriedigend. Bekannt ist das Vieh durch seine Gutmütigkeit, die sich nach außen durch den sozusagen freundlichen, verständigen Gesichtsausdruck und durch die Zutunlichkeit selbst gegen fremde Menschen kundgibt.

Die Farbe schwankt in ziemlich weiten Grenzen. Beim Stiere sieht man dunkles, aber doch nicht zu tiefes Braun gerne. Helle Farben beim Zuchtstiere sind nicht erwünscht, da diese zu sehr auf die Nachkommenschaft übergehen. Bei den Kühen findet man alle Schattierung vom tiefen Schwarzbraun bis zum ganz hellen Fahlbraun, auch graue Farbentöne sind nicht selten und eine Folge der früher stattgehabten Verkreuzung mit Tiroler Vieh. Durchschlagendes Rot und weiße, scharf umgrenzte Abzeichen sind verpönt. Das Gesicht ist meist dunkel bis fast schwarz gefärbt, dunkel schattiert sind auch Schulter-, Oberarm-, Hüft- und Oberschenkelgegend. Der Stirnschopf ist weißlich bis rahmgelb. Von ähnlicher Farbe ist auch der über das ganze Rückgrat hin verlaufende Aalstrich. Die Eutergegend bis gegen den After und die Schwanzwurzel hinauf, die Unterbrustgegend bis gegen oder über den Triel hin sind ebenfalls heller gefärbt. Der Saum um das blau bis schiefergraue Flotzmaul, das keinerlei helle Flecken zeigen darf, ist reinweiß

(Rehmaul). Die Hörner sind im Querschnitt meist rund, leicht, kurz, etwas nach auswärts gestellt und dabei leicht nach vorwärts und auswärts geneigt. Vom Grunde bis zu etwa zwei Drittel der Länge sind die Hörner weiß, von da an bis zur Spitze dunkel oder schwarz gefärbt. Die Klauen sind hart, immer dunkelfarbig, die Ohren sind groß, beweglich, genau seitlich gestellt, im Innern mit langen, gut gewellten Haaren besetzt, die gewöhnlich gelblich, bei hervorragend schönen Tieren aber weiß sind. Dunkle oder rötliche Haare in den Ohren sind fehlerhaft.

Die Schultern sind mäßig schief gestellt und liegen gut am Körper an. Dieser ist gut und ziemlich tief in sein Traggerüst eingehängt. Der Rücken ist breit, die Rückenlinie gerade. Der Schwanzansatz ist normal hoch. Das Kreuz ist breit und gut gewölbt, die Hungergrube wenig ausgeprägt. Ziegenrücken kommen nur bei älteren Tieren und da besonders bei hellfarbigen Kreuzungstieren vor. Der Triel ist nicht besonders stark entwickelt. Der Brustkorb ist lang, gut gewölbt, die Zwischenrippenräume sind nur mittelbreit. Die Sehnen und Gelenke sind trocken; Anschwellungen derselben kommen bei reinen Vorarlbergern selten vor. Unterarme, Vorder- und Hinterrohren sind kurz und kräftig; weiße Farbe in dieser Gegend verrät das Vorhandensein von Tiroler Blut. Der Schwanz ist lang, mit kräftiger Schwanzquaste versehen. Letztere weist bei reinrassigen Vorarlbergern immer ausschließlich dunkle oder schwarze Haare auf. Weiße oder helle Schwanzhaare deuten auf eine Blutmischung hin.

Die Haut ist dünn bis mitteldick, weich, leicht verschieblich und dabei recht elastisch. An den Schultern, besonders aber an den Halsseiten, legt sie sich in zahlreiche kleine Falten. Aehnliche Fältchen findet man auch am Euter.

Die Haare sind je nach der Haltung und Fütterung mehr weniger glänzend und fein, kurz und dicht.

Das männliche Aussehen ist bei den Stieren dieses Schlages nicht so scharf ausgeprägt als bei Stieren anderer Rassen. Die Kühe zeigen echt weibliches Aussehen. Die freundlichblickenden Augen stehen stark seitlich am Kopfe und treten ziemlich stark vor. Die langen Wimpern und die Iris sind immer tief dunkel gefärbt. Das Euter ist mittelgroß, gut entwickelt und, wenn bisweilen klein, immer reich an Drüsensubstanz. Die Striche

sind kräftig aber nicht sehr lang. Die Milchadern sind mittelstark, bisweilen aber sehr stark und verlaufen meist stark geschlängelt bis zu den recht ansehnlichen unteren Milchgruben. Aftersitzen kommen öfter vor; auch beim Stiere findet man sie oft entwickelt. Im ganzen genommen stellt das Voralberger Vieh einen mittelschweren, wohl proportionierten Schlag vor, der wenigstens in seinen besseren Exemplaren mit voller Berechtigung auf das Prädikt „schön“ Anspruch erheben darf.

Da er, wie in den nachfolgenden Kapiteln besprochen werden soll, bezüglich der Milchleistung weder in quantitativer noch in qualitativer Hinsicht hinter einem anderen österreichischen Schlag zurückbleibt, sondern fast alle übertrifft und da er diesbezüglich auch einen Vergleich mit seinen bekannten Nachbarrassen im Westen und Norden ohne weiteres aushält, ist die Förderung, die man diesem Schlage angedeihen läßt und die Sorgfalt, die man auf seine Zucht verwendet, vollauf berechtigt.

Gerade jetzt, wo man notgedrungenerweise allseits an die Hebung der österreichischen Viehzucht herantritt, sollte man auch im Inlande diesem Schlage mehr Beachtung schenken. Da er sich leicht an die geänderten Verhältnisse gewöhnt, ohne sich im Aeußern oder in seiner Leistung allzusehr zu ändern, also leicht akklimatisiert, könnte er in manchen Fällen sehr wohl zur Verbesserung anderer österreichischer Rinderschläge herangezogen werden, statt der bis jetzt zu diesem Zwecke verwendeten, und statt daß man sich wie bisher trotz Zoll etc. gerade die besten Zuchttiere dieses Schlages vom Auslande hinwegführen läßt.

Im Anschlusse sollen noch einige Maße mitgeteilt werden, wie sie bei den Tierschauen im Jahre 1910 gefunden worden sind.

Wenn sie auch recht dürftig sind, geben sie doch einigen Aufschluß über die Größe der Tiere des Schlages.

Weitere Maßangaben finden sich später in Tabellen zusammengestellt.

Die nachstehenden Zahlen, die bei Messungen anlässlich der alljährlich stattfindenden Tierschauen gewonnen worden sind, sind den „Mitteilungen des Voralberger Landwirtschaftsvereines“ entnommen. Sie beziehen sich zumeist auf besonders schöne Tiere, da man nur solche zu den Tierschauen zu

bringen pflegt. Obwohl es gelingen würde, nachzuweisen, daß die Tiere aus bestimmten Gegenden etwas größer und stärker als die aus anderen stammenden sind, soll, da dies außerhalb des Rahmens dieser Arbeit liegt, darauf nicht eingegangen werden.

Tabelle I.

a) Stiere.

1. Ältere						2. Jüngere			
Ort	Gegend	Zahl	ganze Länge in m	Brust- umfang in m	Hüftbreite in cm	Zahl	ganze Länge in m	Brust- umfang in m	Hüftbreite in cm
Schruns	Montafon	2	2·085	2·020	54·0	7	1·853	1·760	46·3
Bludenz	Klostertal, ob. Illtal, Groß- Walsertal	8	2·055	2·064	52·6	7	1·697	1·667	43·3
Mellau	Hinterer Bre- genzerwald	11	2·060	2·001	54·3	9	1·734	1·668	43·8
Mittelberg	Kleines Walsertal	4	2·025	1·988	47·8	3	1·887	1·730	44·0
Rankweil	Unteres Ill-, ob. Rheintal	9	2·103	2·040	55·3	9	1·754	1·722	46·0
Rieden	Bodensee- gebiet	6	2·060	1·960	53·3	9	1·792	1·751	46·1
Dornbirn	Unt. Rheintal	1	2·170	1·990	57·0	11	1·855	1·790	47·3
Egg	Vorderer Bre- genzerwald	3	1·980	1·988	53·7	10	1·831	1·710	46·6
		Summe 42	2·064	2·006	53·4	Summe 65	1·797	1·726	45·9
			durchschnittlich				durchschnittlich		

b) Kühe und Kalbinnen.

Schruns	Wie oben	10	2·057	1·869	53·0	10	2·042	1·851	51·4
Bludenz	"	21	2·011	1·878	56·9	15	1·945	1·824	55·0
Mittelberg	"	10	2·011	1·873	54·4	10	1·980	1·872	56·1
Warth	Vorarlberg. Lechtal	15	2·009	1·844	54·9	9	1·956	1·822	52·7
Mellau	wie oben	12	2·075	1·898	53·0	13	1·963	1·856	53·7
Egg	mittlerer Brengenerwald	17	2·085	1·872	58·8	14	2·006	1·857	54·8
Doren	Vorderer Brengenerwald	8	2·011	1·840	50·9	5	1·924	1·834	51·2
Rankweil	wie oben	23	2·083	1·849	57·5	18	2·013	1·852	55·3
Dornbirn	"	35	2·055	1·880	55·3	14	1·989	1·861	54·2
Rieden	"	19	2·072	1·873	52·7	7	2·014	1·867	52·3
		Summe 170	2·051	1·869	55·8	Summe 115	1·986	1·851	54·1
			durchschnittlich				durchschnittlich		

## Verbreitung und Kopfzahl der Vorarlberger (Montafoner).

Genauere Angaben hierüber zu erlangen war mir unmöglich und es dürfte recht schwer halten, solche überhaupt zu bekommen. Fremde Händler kaufen vielfach auf den Märkten Montafoner Vieh auf und verkaufen dasselbe unter anderer Rassebezeichnung weiter, während mancher Käufer, der gerade gerne Montafoner Vieh im Stalle hätte, aber mit den Rasseeigenschaften nicht ganz genau vertraut ist, oft Kreuzungstiere von Montafonern mit Schweizer oder Oberinntaler od. dgl. Vieh erhält und dann sein Vieh in gutem Glauben als reines Montafoner ausgibt.

So steht denn manches reinrassige Stück Montafoner Vieh in verschiedenen süddeutschen Ställen, vom Besitzer allerdings als Algäuer oder Schweizer Vieh angekauft; aber auch nach Sachsen und verschiedene andere Gegenden Mittel- und selbst Norddeutschlands sind bisweilen größere und kleinere Transporte von Montafonern, wenn auch meist unter falscher Rassebezeichnung abgegangen.

In Oesterreich finden sich größere Herden von Montafonern auf manchen Gütern in Inner- und Nordböhmen und Oberösterreich, wo sie besonders im Inn- und Hausruckviertel sich rasch wachsender Wertschätzung erfreuen, so daß sie selbst dem Fleckvieh erfolgreich Konkurrenz bieten. Dies ist übrigens nicht so sehr verwunderlich, da sie gesund und genügsam, ihre guten Nutzungseigenschaften und ihre Körperform auch in der Fremde unter geänderten Verhältnissen längere Zeit, beziehungsweise durch mehrere Generationen hindurch nicht verlieren. Auch in Steiermark und Niederösterreich und vereinzelt auch in anderen Kronländern sind Wirtschaftsbesitzer, die das Montafoner Vieh ob seiner Leistung hoch schätzen gelernt haben und größere oder kleinere Bestände desselben halten.

Zu den Tierschauen und Märkten finden sich alljährlich ungarische Händler in größerer Zahl ein, die oft eine große Menge von Zuchttieren aufkaufen und nach den Ländern der ungarischen Krone versenden, wo denn auch eine ganz erkleckliche Anzahl oft sehr schöner Montafoner anzutreffen ist. Selbst dort, wo ja die Tiere unter ganz anderen Verhältnissen leben müssen, läßt ihre Leistungsfähigkeit nur ganz allmählich und



erst nach längerer Zeit nach. Neben der Anpassungsfähigkeit fällt auch der Umstand sehr ins Gewicht, daß das Montafoner Vieh gegen Krankheiten widerstandsfähig ist und auch von der Tuberkulose selten befallen wird.

In nachfolgender Tabelle ist die Bevölkerungszahl und die Zahl der in Vorarlberg gehaltenen Rinder in den letzten 40 Jahren nach amtlichen Quellen zusammengestellt. Die Zahlen sprechen eine so deutliche, leider wenig erfreuliche Sprache, daß jeder weitere Kommentar hierzu überflüssig ist.

Tabelle II.

Die Zählung erfolgte am 31. Dezember des Jahres	Bevölkerungszahl	Stiere	Ochsen	Kühe	Jungvieh	Summe
1869	103.070	484	436	33.773	24.288	58.981
1880	107.373	560	560	34.842	28.670	63.635
1890	116.073	888	483	34.251	22.509	58.121
1900	129.212	793	335	35.039	25.966	62.603
1910	145.416	656	202	33.111	24.632	58.601

Im Jahre 1910 gehörten mindestens drei Viertel dieser Zahl dem reinen Montafoner Schlage an. Außerhalb Vorarlbergs steht eine mindestens gleich große Anzahl von Montafonern, so daß man kaum fehlgehen wird, wenn man die Zahl des heute vorhandenen Montafoner Viehes auf etwa 100.000 bis 120.000 Stück veranschlagt.

### Durchführung der Probemelkungen.

Eines der Ziele, die durch diese Untersuchungen erreicht werden sollten, war die ungefähre Feststellung der durchschnittlichen Milchleistung des Vorarlberger Viehes<sup>1)</sup> in quantitativer und qualitativer Hinsicht. Es galt nicht Höchstleistungen festzustellen, wie solche auf manchen Gütern durch sorgfältigste Haltung, Einstellung nur erstklassiger Milchkühe, reichliche Kraftfutterzulagen u. dgl. erreicht werden, sondern die mittlere Leistungsfähigkeit kennen zu lernen, wie man sie bei landesüblicher Haltung und Fütterung in den meisten Ställen des

<sup>1)</sup> Diese Bezeichnung ist hier mehr vom geographischen als vom Rassenstandpunkte aufzufassen.

Landes anzutreffen pflegt. Die Erreichung dieses Zieles schien durch die Durchführung von Probemelkungen gerade bei der Sennhofer Herde noch am ehesten möglich. Diese Herde gibt uns im kleinen ein Bild von dem Milchviehbestande, wie er sich im Lande tatsächlich vorfindet, da neben reinrassigen, d. h. solchen Tieren, die auch der Fachmann als reinblütige Montafoner anerkennt, auch solche nicht fehlen, die wohl der Laie noch als Montafoner, der Fachkundige aber als Kreuzungsprodukte von Montafonern mit Angehörigen von Nachbarrassen bezeichnen wird.

Der im Rheintale gelegene Sennhof gehört zur Landeswohlthätigkeitsanstalt Valduna. Die ermolzene Milch wird von den Pfleglingen und vom Personale der Anstalt verzehrt. Da nun der tägliche Milchbedarf das ganze Jahr hindurch annähernd gleich groß ist, muß auch das Milchvieh das ganze Jahr im Tale bleiben. Bei gealpten Kühen ist die Durchführung von Probemelkungen und noch mehr der Abtransport einer größeren Anzahl von Milchproben mit großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden.

Die Sennhofer Herde ist, wenn auch nicht sehr zahlreich, doch immerhin eine der größten im Lande. Infolge des, wie oben erwähnt, gleichbleibenden täglichen Milchbedarfes sind die Kalbezeiten, wenn auch nicht ganz, so doch etwas regelmäßiger über das ganze Jahr verteilt als dies sonst hierzulande, wo Winterkalbung die Regel bildet, der Fall zu sein pflegt.

Die Fütterung ist die landesübliche wie sie hier jeder Viehbesitzer seinen Tieren bietet oder doch bieten könnte. Von Ende April bis Ende Oktober, je nach Gunst der Witterung etwas kürzer oder länger, ist das Vieh auf der Weide; in der übrigen Zeit erhält es Braunheu meist nur von mittlerer Qualität bis zur Sättigung und mittlere Gaben von Salz und in den beiden letzten Kalendermonaten, so lange der vorhandene Vorrat gerade reicht, ganz unerhebliche Beigaben von Rüben, die aber auf die Milchsekretion wegen ihrer Kleinheit kaum einen Einfluß ausüben. Aufzucht und Haltung sind so, wie dies landesüblich ist; daher ist hierüber nichts weiter zu bemerken.

Da nun der Probemelkung immer sämtliche, auch die schlechten Milchkühe unterzogen worden sind, glaubt der Verfasser behaupten zu dürfen, daß die Durchschnittsleistung des Vorarlberger Viehes nicht allzuweit von der durch diese Unter-

suchungen ermittelten durchschnittlichen Leistung der Sennhofer Herde abweicht; den gefundenen Zahlen ist um so mehr Giltigkeit beizumessen, als die Melkungen und Probenahmen durch das tüchtige und fachlich vorgebildete Personal des Sennhofes mit größter Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit ausgeführt worden sind und als es hierbei noch von Herrn Direktor Müller überwacht worden ist.

Wie schwer es ist, richtige Probemelkergebnisse und richtig genommene Milchproben aus bäuerlichen Ställen zu erhalten, ist hinreichend bekannt. Auf Grund solcher Melkungen und Probenahmen, oder gar auf Grund von Schätzungen die Milchleistung eines Viehschlages zu bestimmen, wie dies gerade in Oesterreich noch öfter geschieht, erscheint doch wohl noch weniger einwandfrei als der hier beobachtete Vorgang, von der Durchschnittsleistung, wenn auch nur einer Herde, die ähnlich zusammengesetzt ist wie der Viehstand des ganzen Landes, auf des letzteren Milchleistung zu schließen. Infolge des gleichbleibenden Milchbedarfes gewinnt, trotzdem sich Herr Direktor Müller seit einigen Jahren mit bestem Erfolge auch mit Aufzucht beschäftigt, die Sennhofer Wirtschaft einen leisen Anklang an Abmelkwirtschaft, wie er hier mehr weniger in recht vielen Wirtschaften anzutreffen ist.

Es ist denn neben den selbst herangezogenen Kühen auch eine größere Anzahl zugekaufter im Stalle, ein weiterer Grund, warum man die ermittelten Zahlen auch als annähernden Ausdruck für die durchschnittliche Leistung des ganzen Vorarlberger Viehbestandes betrachten darf.

Gemolken wird im Sennhofe, wie fast überall in Vorarlberg zweimal täglich, morgens und abends, so daß zwischen den beiden Melkungen ein Zeitraum von ziemlich genau 12 Stunden liegt; Morgen- und Abendgemelke sind der Menge nach annähernd gleich, wodurch der Vorgang bei der Probenahme gerechtfertigt erscheint.

In Ermanglung einer geeigneten Wage wurde die Milchmenge mittels Schwimmergefäßes auf Zehntelliter genau bestimmt. Die Probenahme erfolgte in der Weise, daß in genau bezeichnete Fläschchen mit 200  $\text{cm}^3$  Inhalt je 100  $\text{cm}^3$  Morgen- und 100  $\text{cm}^3$  Abendmilch eingefüllt wurden. Zur Konservierung wurden in jedes Fläschchen Milch 4 Tropfen Formalin zugegeben. Hierauf wurden die Fläschchen gut verschlossen und in eigens

konstruierte Kisten verpackt, an die landwirtschaftlich-chemische Versuchsanstalt in Bregenz eingesendet. Hier trafen sie am Tage nach der Probemelkung ein und wurden 2 Tage nach derselben entweder durch den Verfasser oder, wenn dieser verhindert war, durch Herrn Direktor Krasser untersucht.

Die Probemelkungen nahmen ihren Anfang am 16. Juli, beziehungsweise 16. Juni 1909 und wurden regelmäßig bis 1. Juli 1911, bei mehreren Kühen aber bis 16. Dezember 1911, fortgesetzt; sie erfolgten genau an jedem 1. und 16. eines Monates, nur ausnahmsweise trat eine Verschiebung um einen oder höchstens 2 Tage ein, so am 17. Mai und 3. November 1910 und einigemal im Herbst 1911.

### Untersuchungen und Berechnungen.

Bei der Untersuchung im Laboratorium wurde mittels einer geeichten Greinerschen Senkwage das spezifische Gewicht bis auf die vierte Dezimalstelle genau festgestellt. Da zwischen Melkung und Untersuchung ein Zeitraum von mehr als 24 Stunden lag, war die Kontraktion so weit vollendet, daß der Fehler, der bei der Bestimmung des spezifischen Gewichtes gemacht wurde, ein minimaler war.

Der Fettgehalt wurde nach der Gerberschen Azidmethode bestimmt. Doppelbestimmungen konnten wegen des Zeitmangels nur gelegentlich stichprobenweise ausgeführt werden.

Wenn auffallend hohe oder niedere Werte für den Fettgehalt gefunden wurden, dann allerdings wurden die Bestimmungen jedesmal wiederholt. Bei jeder von einer Probemelkung herstammenden Probenreihe wurden etwa 2 bis 3 Doppelbestimmungen ausgeführt. Die hierbei erhaltenen Ergebnisse stimmten sehr gut miteinander überein, da nur sehr selten bei zwei auf dieselbe Probe sich beziehenden Untersuchungen ein Unterschied von mehr als 0.1% sich ergab. War dies der Fall, so wurde noch eine dritte Bestimmung ausgeführt.

Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz wurde nach der Fleischmannschen Formel unter Zuhilfenahme der im Handbuche dieses Forschers enthaltenen Tabellen berechnet, nach dem durch Ausführung einer größeren Anzahl direkter Bestimmungen die Ueberzeugung gewonnen worden war, daß diese Feststellungsweise ganz verlässliche Resultate lieferte. Die Ermittlung des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz auf

rechnerischem Wege war um so mehr angezeigt, als die Milch doch erst geraume Zeit, nach dem sie gewonnen worden war, zur Untersuchung gelangte und nach Reinsch und Lührich<sup>1)</sup> wenigstens bei älterer Milch die Berechnung genauere Resultate als die direkte Bestimmung ergibt.

Durch Multiplikation des bei der Probemelkung ermittelten Literertrages mit der Maßzahl für das spezifische Gewicht wurde das Gewicht des Milchertrages gefunden. Ist auch die zweite Dezimalstelle unzuverlässig, so heben sich doch die durch ihre Berechnung gemachten Fehler meist gegenseitig auf; das Endergebnis ist wohl richtiger als man es bei Hinweglassung dieser zweiten Stelle erhalten hätte.

Dadurch, daß man die so gefundene Zahl, welche angibt, wieviel Kilogramm Milch von einer Kuh am Probemelktage geliefert worden sind, mit der Zahl für den Prozentgehalt an Fett und fettfreier Trockensubstanz multiplizierte und durch 100 dividierte, ergab sich die Menge des am Probemelktage gelieferten Fettes, beziehungsweise der fettfreien Trockensubstanz.

Indem man nun zur Fettmenge ein Viertel des Gewichtes der fettfreien Trockensubstanz hinzufügte, erhielt man die Anzahl der am Probemelktage gelieferten Fettwerteinheiten (nach Winkler). In hiesiger Gegend besitzt die fettfreie Trockensubstanz tatsächlich fast genau einen nur viermal, nicht wie dies seinerzeit Herz als für das Algäu geltend angab, siebenmal geringeren Wert als das MilCHFett.

Dadurch, daß die so gefundenen Tageserträge mit der Zahl multipliziert wurden, die der Anzahl von Tagen entsprach, die zwischen dem Abkalben und der ersten Probemelkung, beziehungsweise zwischen den einzelnen oder der vorletzten Probemelkung und dem Trockenwerden verfloßen waren, erhielt man die Erträge für den jeder Probemelkung vorhergehenden Zeitabschnitt, nur bei der letzten auch für die von dieser Probemelkung bis zum Trockenwerden vergangenen Tage.

Durch Addition dieser Zahlen, die meist halbmonatlichen Erträgen entsprachen, gelangte man zur Feststellung der Leistungen während eines Jahres oder einer Zwischenkalbezeit.

---

<sup>1)</sup> König, Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, II. Aufl., S. 469.

Die Ermittlung des durchschnittlichen Ertrages während eines Jahrestages, eines Melktages oder eines Tages der Zwischenkalbezeit war so einfach, daß es deren weiterer Besprechung nicht bedarf.

Durch die Division der Kilogramm- durch die Litersumme fand man das durchschnittliche spezifische Gewicht der während eines der obengenannten Zeitabschnitte gelieferten Milch. Durch die Division der Fettkilogrammsumme durch die Kilogrammsumme erhielt man den durchschnittlichen prozentischen Fettgehalt und ganz analog wurde auch der mittlere Prozentgehalt an fettfreier Trockensubstanz berechnet. Auf ähnliche Weise wurde bestimmt, wieviel Fettwerteinheiten von einer Kuh während eines Jahres oder einer Zwischenkalbezeit durchschnittlich pro Kilogramm Milch geliefert worden seien. Diese Zahl, „die Wertzahl“, hätte ebenso einfach dadurch gefunden werden können, daß man zur Zahl für den mittleren Fettgehalt ein Viertel der dem Gehalte an fettfreier Trockensubstanz entsprechenden Zahl hinzuaddierte. Der Kontrolle wegen erfolgte die Berechnung der Wertzahl immer auf beiderlei Weise.

Berechnet aber wurde diese Zahl deshalb, weil sie einen einfachen zahlenmäßigen Ausdruck für den tatsächlichen Wert einer Gewichtseinheit Milch darstellt. Auf Grund dieser Zahlen kann man auch leicht Vergleiche zwischen den Werten der Milch von verschiedenen Kühen anstellen.

Kennt man ferner den Geldwert einer Fettwerteinheit für eine bestimmte Gegend, so kann man sehr leicht den wirklichen Wert eines Kilogrammes Milch von bestimmter Zusammensetzung berechnen, wie dies aus nachfolgendem Beispiele hervorgeht:

1 kg Milch mit 3% Fett und einem spezifischen Gewichte von 1.029 enthält 8.11% fettfreie Trockensubstanz. Es entspricht ihr daher eine Wertzahl von  $3 + \frac{8.11}{4} = 3 + 2.028 = 5.028$ . Hat

nun eine Fettwerteinheit einen Wert von 3, also 1 *dkg* Fettwert einen solchen von 3 *h*, wie dies hier annähernd der Fall ist, so ist derartige Milch  $5.028 \times 3 \text{ h} = 15.084 \text{ h}$  wert, während Milch mit 4.2% Fett und einem spezifischen Gewichte von 1.032 nach gleicher Berechnung eine Wertzahl von 6.225 und somit einen Wert von  $18.675 \text{ h}$  pro 1 *kg* hat. Auf diese Art und Weise wurde denn auch der Wert der von jeder einzelnen Kuh gelieferten Milch pro Jahr und pro einzelnes Kilogramm berechnet.

## Laktationsverlauf. Gehaltsänderungen während desselben.

### a) Im allgemeinen.

Hierzu Tabelle I und Diagramme I und II im Anhange.

Ueber den Verlauf der Laktation und die Veränderungen im Gehalte der Milch während derselben gehen die Anschauungen der Forscher ziemlich weit auseinander und hauptsächlich wohl deshalb, weil die diesbezüglichen Untersuchungen an verschiedenen, bezüglich ihrer klimatischen Verhältnisse gar nicht miteinander übereinstimmenden Oertlichkeiten und an verschieden gefütterten Tieren verschiedener Rassen unternommen worden sind.

Fast überall, aber doch nicht immer begegnen wir der Angabe, daß das spezifische Gewicht und der Gehalt an wertgebenden Bestandteilen am Ende der Laktation höher sei als am Beginne derselben, wobei natürlich die eigentliche Kolostralmilch (innerhalb der ersten 3 bis 4 Tage nach dem Abkalben) nicht beachtet wird; der Fettgehalt steigt nach Kühn<sup>1)</sup> überhaupt nicht, nach Fleischmann<sup>2)</sup>, Hittcher<sup>3)</sup> in einem Jahre bei allen 16 Kühen, in den darauffolgenden Jahren dagegen nur bei 10 von 16 Kühen. Die Milchergiebigkeit dagegen sinkt, nachdem sie im ersten oder in den ersten 2 Monaten ihren Höhepunkt erreicht hat, entweder allmählich oder „absatzweise“ und dann häufig in drei ungleich langen, bald deutlich, bald weniger deutlich hervortretenden Zeitabschnitten bis zum Trockenstehen.

Wenn es mir auch nicht gelungen ist, eine stetige Ab- und Zunahme von Menge oder Gehalt zu finden, die sich im Diagramme durch eine gerade, nicht wie hier vielfach gewinkelte Linie ausprägen würde, so sind doch im großen und ganzen die obigen Angaben auch für das graubraune Vieh unter hiesigen klimatischen Verhältnissen als vollkommen giltig anzunehmen.

In den ersten 8 bis 14 Tagen nach dem Abkalben lieferte eine Kuh durchschnittlich 15·4 kg Milch; nach 3 bis 4 Wochen

<sup>1)</sup> Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1878, S. 125.

<sup>2)</sup> Lehrbuch der Milchwirtschaft, 2. Aufl., S. 52.

<sup>3)</sup> Untersuchung der Milch von 16 Kühen etc. Landwirtschaftliche Jahrbücher 1894.

erreichte die durchschnittliche Milchergiebigkeit ihren Höhepunkt mit etwa 15·6 *kg*, um nun von da an bis zum Ende des 3. Laktationsmonates ziemlich rasch, nämlich um zirka 0·9 *kg* pro Halbmonat zu sinken (I. Periode). Vom Ende des 3. bis zum Ende des 5. Laktationsmonates dauert dieses Sinken des Milchertrages aber in bedeutend verringertem Maße weiter an. Die Abnahme beträgt in dieser (II. *a*) Periode nur etwa 0·4 *kg* für ein Melkintervall. In der (II. *b*) Periode, die bis zum Ende des 7. Melkmonates andauert, wird die Abnahme noch geringer und beträgt für einen halben Monat nur rund 0·1 *kg*. In der letzten Periode (III.) vom Ende des 7. bis zur Mitte des 11. Laktationsmonates, beziehungsweise bis zum Trockenwerden sinkt die Milchergiebigkeit am raschesten, nämlich um etwa 1·2 *kg* pro halbmonatlichem Melkintervall. Etwa von der Mitte des 11. Laktationsmonates an, fangen die Zahlen an unsicherer zu werden und Veränderungen zu zeigen, die nicht leicht erklärlich sind. Der Grund hierfür liegt darin, daß diese Zahlen aus den Ergebnissen von nur wenigen Kühen gewonnen und in der Art wie diese Zahlen gefunden worden sind. Vom 10. Monate an wurden die Erträge der gelt gebliebenen Kühe nicht mehr zu der Berechnung herangezogen, da die Laktation dieser Kühe einen ganz anderen Verlauf nimmt als die der trächtigen Kühe einige Monate vor dem Kalben.

Die Berechnung erfolgte derart, daß die Erträge aller Kühe, die gleich weit in der Laktation fortgeschritten waren, addiert wurden und die so erhaltene Summe durch diejenige Zahl dividiert wurde, welche angibt, wieviel Kühe eben gerade in dem betreffenden Laktationsstadium sich befanden, gleichviel ob sie noch gemolken wurden oder schon trocken standen.

In Valduna milkt man nämlich, wie ja auch anderorts, wo die Viehzucht und Milchwirtschaft in rationeller Weise ausgeübt wird, ganz richtigerweise nicht ganz bis zu neuerlichem Abkalben hinaus, sondern man stellt die Kühe womöglich, wenn sie nicht von selbst aufhören Milch zu geben, 4 bis 6 Wochen vor dem vermutlichen Abkalben trocken, um ihnen eine Ruhepause zu gönnen. Diese Maßregel übt nicht nur auf das Muttertier, sondern auch auf das zu erwartende Kalb einen günstigen Einfluß aus.

Die Milch kurz vor dem Abkalben zeichnet sich wohl durch hohen Gehalt an Fett und fettfreier Trockensubstanz



aus; sie ist aber für die Käserei wenig brauchbar und selbst zum menschlichen Genüsse weniger geeignet, da sie einen eigenen, nicht gerade angenehmen Beigeschmack erhält und dies um so mehr, je mehr sich die Kalbezeit nähert; die Kuh bleibt bei Gewährung einer Ruhepause stärker und den Anstrengungen des Geburtsaktes eher gewachsen als in jenen Gegenden, wo sie bis zum letzten Tropfen, den sie überhaupt noch zu liefern vermag, ausgemolken wird, wo also der mütterliche Körper nicht nur der Frucht Nahrung zuführen muß, sondern auch nach außen hin zu unnatürlicher Leistung gezwungen wird. Uebrigens rächt sich eine derartige allzu starke Inanspruchnahme der Leistungsfähigkeit der Kühe meist von selbst dadurch, daß sie, obwohl sie schwache Kälber zur Welt bringen, sehr oft schwere Geburten zu überstehen haben: verminderte Milchergiebigkeit während der darauffolgenden Laktationsperiode ist die weitere Folge, wie die Algäuer Untersuchungen bewiesen haben, wo eine Trockenzeit von 40 bis 70 Tagen sich als besonders günstig für die Milchergiebigkeit gezeigt hat und wie auch diese Untersuchungen zum Teil zeigen, da Zipser Nr. 17 nach einer nur 7tägigen Trockendauer gegen das Vorjahr bedeutend an Milchergiebigkeit nachläßt.

Das spezifische Gewicht ist zu Beginn der Melkzeit recht hoch, nämlich 1.0330. Dies darf uns nicht so sehr wundernehmen, da die Kühe, wenn es sich gerade so traf, auch schon am 4. oder 5. Tage nach dem Abkalben der Probemelkung unterzogen wurden, da ich mich nicht berechtigt fühlte, die Milcherträge der Kühe während der ersten 10 Tage, wie es im Algäu geschieht, oder während der ersten 6, 12 oder auch 14 Tage, wie es anderwärts zu geschehen pflegt, einfach zu vernachlässigen.

Die Berechnung erfolgte also derart, daß die Milcherträge vom Tage nach dem Abkalben an berücksichtigt wurden.

Wenngleich die Biestmilch in den ersten Tagen zum menschlichen Genüsse wegen ihres absonderlichen Geruches und Geschmackes nicht recht geeignet ist, so gibt es doch Gegenden, in denen aus Biestmilch bereitete Speisen geradezu als Leckerbissen betrachtet werden. Jedenfalls ist aber die Absonderung der Biestmilch, wenn sie auch nur dem Kalbe zugute kommt, eine Leistung der Kuh, wenn auch sicherlich nicht bestritten werden soll, daß Biestmilch zur Käserei un-

tauglich ist; aber die Käseereitauglichkeit der Milch tritt ja auch nicht bei jeder Kuh gleichmäßig an einem bestimmten Tage, z. B. am 7., 11. oder 15. Tage ein, sondern zu verschiedenen Zeitpunkten nach dem Abkalben. Aus diesen Gründen habe ich mich also zu diesem Berechnungsvorgange entschlossen, wenn ich mir auch nicht verhehle, daß ich durch Einbeziehung der Biestmilch einen Fehler begehe, da sich gerade in den ersten Tagen die Zusammensetzung derselben von Melkung zu Melkung bedeutend verändert. Größer ist aber der Fehler auch nicht, als wenn man diese Erträge an Biestmilch einfach unbeachtet läßt.

Das spezifische Gewicht sinkt von seiner ursprünglichen Höhe sehr rasch herab und erreicht 2 bis 2½ Monate nach dem Abkalben seinen Minimalwert mit 1·0314. Von diesem Zeitpunkte an steigt es unter mancherlei Schwankungen nach oben und unten, die jedoch ganz unerheblich sind, da sie von einer zur anderen Probemelkung 0·0002 nicht übersteigen bis auf 1·0319 am Ende des 9. Laktationsmonates an; von hier an nimmt es sehr rasch zu, erreicht innerhalb eines Monats 1·033, um von da an bis zum Trockenwerden unter unregelmäßigen, starken Schwankungen wieder abzusinken.

Auch beim spezifischen Gewichte könnte man von absatzweisen Zu- oder Abnehmen sprechen. Die erste Stufe eines raschen Abnehmens dauert bis zum Ende der 9. Woche nach dem Abkalben, die zweite Stufe, während welcher es ganz allmählich, unter ganz unerheblichen Schwankungen zunimmt, bis zum Ende des 9., die dritte endlich, die sich durch rasche Zunahme und starke Schwankungen charakterisiert, bis zum Ende des 11. Melkmonates, beziehungsweise bis zum Schlusse der Laktation.

Einen ziemlich anders gearteten Verlauf zeigt der Fettgehalt. Während er zu Beginn der Laktation nur mäßig hoch ist (3·5%), sinkt er hierauf nicht besonders stark und erreicht schon in der Mitte oder gegen Ende des 2. Melkmonates seinen Mindestwert mit 3·36%. Von diesem Zeitpunkte an beginnt der Fettgehalt anfänglich noch unter mäßigen Schwankungen, später kontinuierlich zuzunehmen bis gegen das Ende des 9. Melkmonates. Dann folgt eine zirka 1 Monat lange andauernde Periode sehr rascher Zunahme, an deren Ende der Fettgehalt seinen höchsten Wert von 4·34% erreicht. Von hier an bis

zum Trockenstehen nimmt er wieder, und zwar unter starken Schwankungen ab.

Ganz ähnlich wie das spezifische Gewicht ändert sich der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz mit dem Fortschreiten der Laktation. Zu Beginn des 3. Laktationsmonates erreicht der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz sein Minimum mit 8·8%; von hier an bemerkt man genau wie beim spezifischen Gewicht ein ebenfalls durch nicht beträchtliche Rückfälle unterbrochenes Ansteigen. Die Schwankungen übersteigen von einer zur anderen Melkung 1‰ nicht. Vom Ende des 9. bis zum Ende des 10. Monates steigt der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz sehr rasch an. Hier erreicht er seinen Höchstwert mit nahezu 9·3%; gegen das Ende der Laktation nimmt er unter nicht unbeträchtlichen Schwankungen wieder ab.

Die Differenz zwischen dem anfänglichen und dem höchsten Stande beträgt beim Fettgehalte etwa 0·8%, bei dem Gehalte an fettfreier Trockensubstanz dagegen nur 0·03%, der Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert beträgt beim Fettgehalte fast genau 1%, beim Trockensubstanzgehalte nur 0·5%. Die Differenz der Grenzwerte des spezifischen Gewichtes ist 0·0016.

Von großem Interesse ist es, den Verlauf der Laktation und die Gehaltsveränderungen während derselben bei Kühen, die im Winter abkalben, mit dem Laktationsverlauf der im Sommer kalbenden Kühe zu vergleichen, die wir im folgenden kurz als Sommer- und Winterkühe bezeichnen wollen.

Die Sommerkühe zeigen nur rund 0·5 l höhere Anfangsgemelke. Bei ihnen findet man auch das Steigen der Milchergiebigkeit während der ersten Melkwochen deutlich ausgeprägt, ja eigentlich ist es überhaupt nur bei ihnen vorhanden.

Von dem Wendepunkte an verläuft ihre Milchertragskurve viel steiler als die der Winterkühe; vom 2. bis 6. Halbmonate beträgt der Rückgang 0·8 kg für ein Melkintervall, vom 6. bis 10. 0·4 kg, von da bis zum 15. 0·25 kg und von hier bis zum Ende der Laktation wieder 1·1 kg. Bei den Winterkühen ist der Verlauf ein wesentlich anderer. Die Winterkühe liefern die höchsten Erträge bald nach dem Abkalben und gleich von da an beginnt die Abnahme der Milchergiebigkeit, aber sie ist eine viel langsamere als bei den Sommerkühen, die Kurve ist viel weniger steil. Die Abnahme beträgt zwischen dem 2. und

6. Halbmonate nur etwa 0·45 *kg*, bis zum 10. nur 0·35 *kg*, bis zum 15. nur 0·1 *kg*, von da an bis zum Ende der Laktation allerdings wieder 1·2 *kg*.

Da nun die Sommerkühe nur etwa  $4\frac{1}{2}$  Monate lang mehr Milch liefern wie die Winterkühe, letztere dagegen die ersteren durch 6 Monate hindurch hinsichtlich der Milchleistung übertreffen und da die Ueberlegenheit der Winterkühe in diesen 6 Monaten größer ist als die der Sommerkühe in den  $4\frac{1}{2}$  Monaten, so findet dadurch die Behauptung Schupplis und anderer Autoren, daß die Verlegung der Kalbezeit auf die Wintermonate günstig auf die Höhe des Milchertrages einwirke, neuerliche Bestätigung. Allerdings ist bei diesen Untersuchungen diese Ueberlegenheit nicht so offensichtlich als bei anderen direkt zu diesem Zwecke unternommenen Untersuchungen zutage getreten.

Wenn man die durchschnittlichen Erträge gleichalteriger Sommer- und Winterkühe miteinander vergleicht, dann findet man eine Mehrleistung der letzteren von etwa 70 bis 260 *kg*, im Mittel etwa von 165 *kg*. Der Fettgehalt der Milch der Sommerkühe ist um eine Kleinigkeit höher als der der Winterkühe. Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz dagegen ist bei den Winterkühen etwas höher; das Endergebnis an Fett und Trockensubstanz ist bei beiden Gruppen nicht sehr wesentlich verschieden.

Diese Verhältnisse sind erklärlich, wenn man die Gehaltsveränderungen beobachtet, die sich im Verlaufe der Laktation bei beiden Gruppen ergeben. Der Anfang der Laktation fällt bei den Sommerkühen in die Periode der Weidefütterung; infolgedessen ist sowohl der Milchertrag als auch der Fettgehalt bei ihnen anfänglich beträchtlich höher als bei den Winterkühen, deren Laktationsbeginn in die Periode der Stallfütterung fällt. Der höhere Gehalt des jungen Weidegrases an verdaulichem Protein wirkt erhöhend auf den Fettgehalt der ermolkene Milch ein, während der Gehalt an verdaulichen *N*-freien Stoffen auf die Trockensubstanzeinheit bezogen, beim Wiesenheu sogar etwas höher als beim Weidegrase ist.

Nach Wolff und Lehmann enthalten 100 *kg* Weidegras-trockensubstanz 12·5 *kg* verdauliches Protein und 49·5 *kg* verdauliche *N*-freie Stoffe, für Wiesenheu sind die entsprechenden Zahlen 7·0, beziehungsweise 50·0 *kg*.

Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz ist demzufolge bei beiden Gruppen, gleich großer Futterverzehr vorausgesetzt, annähernd gleich. Nach einigen Monaten kehrt sich das Verhältnis um. Die Mehrzahl der Winterkühe kommt auf die Weide, sie werden neumelk, während die Sommerkühe im gleichen Laktationsstadium eingestallt werden. Von diesem Zeitpunkte an beginnt die Ueberlegenheit der Winterkühe hervorzutreten, die so ziemlich bis zum Trockenwerden anhält.

Die Sommerkühe werden annähernd während der letzten 6 Monate ihrer Laktation im Stalle gehalten, während sie durchschnittlich 4 Monate lang nach dem Abkalben weiden können. Die Winterkühe aber bleiben ungefähr 4 Monate lang nach dem Abkalben im Stalle und genießen dann 6 Monate lang die Vorteile der Weide, erst in den letzten Wochen tritt noch einmal eine Umkehrung des Verhältnisses ein. Die Sommerkühe kommen vor dem neuerlichen Abkalben noch 1 bis 2 Monate auf die Weide; sie werden aber, da sie nun schon am Ende ihrer Laktation stehen, nicht mehr „neumelk“, obwohl sich auch bei ihnen der Einfluß des Weideganges in der Weise zeigt, daß ihre Milchergiebigkeit nochmal etwas vor dem gänzlichen Versiegen ansteigt und daß namentlich der Fettgehalt rasch und viel stärker als bei den Winterkühen vor dem Trockenwerden zunimmt, der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz steigt bei letzteren, die 1 bis 2 Monate vor dem neuerlichen Abkalben eingestallt werden, bis zu dem rascher als bei den Sommerkühen eintretenden Trockenwerden an. Tabelle I gibt ein sehr anschauliches Bild dieser Verhältnisse. Da das spezifische Gewicht sich in ganz ähnlicher Weise wie der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz verändert, kann von einer Besprechung der diesbezüglichen Aenderungen abgesehen werden.

#### b) Im besonderen.

##### 1. Menge.

Einer recht großen Mannigfaltigkeit begegnet man, wenn man den Laktationsverlauf bei einzelnen Individuen betrachtet. Ist er schon bei derselben Kuh in zwei aufeinanderfolgenden Zwischenkalbezeiten oft recht verschieden, ohne daß sich diese Verschiedenheit durch Krankheit, verschiedene Futterqualität od. dgl. erklären ließe, so treten noch viel erheblichere Unter-

schiede hervor, wenn man den Verlauf der Laktation bei verschiedenen Kühen beobachtet.

Bei einer großen Zahl von Kühen verläuft die Laktation allerdings annähernd so, wie es im vorhergehenden Abschnitte geschildert worden ist; die Perioden sind freilich oft verschoben, verlängert oder verkürzt. Auch die Gehaltsveränderungen sind ähnliche, wie sie oben als durchschnittliche oder regelmäßige beschrieben worden sind, vielfach treten sie wohl zu verschiedenen Zeitpunkten, verfrüht oder verspätet, auf, doch läßt sich dies meistens durch die verschiedene Kalbezeit erklären, da die Kühe, in verschiedener Laktationsstufe stehend, auf die Weide oder in den Stall kommen. Auch andere Verhältnisse machen hier ihren Einfluß geltend, z. B. die Länge der vorhergegangenen Trockenzeit, die Länge des Zeitraumes zwischen Abkalbung und Wiederbelegung u. ä. Die Kenntnis dieser Einflüsse wäre auch für die Praxis von großer Wichtigkeit, doch sind die vorliegenden Untersuchungen von zu geringem Umfange, um daraus Schlüsse in eben angedeuteter Richtung ziehen zu können.

Vor weiterer Besprechung des gerade in Rede stehenden Stoffes muß eingeschaltet werden, daß die infolge des Weideganges sich regelmäßig und bei fast allen Kühen einstellende Erhöhung der Milchergiebigkeit, die meist auch mit einer Zunahme des Gehaltes Hand in Hand geht, ebensowenig wie die mit der Einstellung und Trockenfütterung verbundene Verminderung der Milchsekretion, mit der oft eine Gehaltsabnahme einhergeht, als eine Unterbrechung des absatzweisen oder kontinuierlichen Verlaufes der Laktation angesehen wurde. Dieses Vorgehen wird durch den Umstand gerechtfertigt, daß diese Veränderungen von mehr vorübergehender Natur sind, da meist sehr bald nach dem durch die veränderte Haltung und Fütterung bedingten Steigen oder Sinken Rückschläge zu verzeichnen sind.

Daraus nun glaube ich schließen zu können, daß diese Ertragsänderungen der durch die geänderte Nährstoffaufnahme bedingten Verstärkung oder Abschwächung der Sekretionsfähigkeit<sup>1)</sup> der vorhandenen Epithelzellen zuzuschreiben sind.

---

<sup>1)</sup> Siehe W. Winkler, Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1908, S. 562 u. ff.

Wenn sich einige Zeit nach der Fütterungsänderung die Epithelzellen an die Verarbeitung der nun auch wohl anders gearteten Nährstoffe gewöhnt haben, nimmt die Sekretionstätigkeit wieder die normale Intensität an, d. h. es wird eine Menge von Milch mit dem Gehalte geliefert, wie sie der gerade vorhandenen Zahl von Epithelzellen und deren Sekretionsenergie entspricht.

Die normale Abnahme der Milcherträge scheint auf einer Um- und Rückbildung der Drüsensubstanz zu beruhen. Während des Trockenstehens erfolgt, gegen das Abkalben hin immer stärker werdend und dasselbe wohl auch überdauernd, rasche Neubildung von Drüsengewebe. Während einer zu kurzen Trockenzeit, nach einer Frühgeburt kann diese Neubildung nicht in normaler Weise erfolgen und daher findet man nach solchen Vorkommnissen fast immer auch verminderte Milchergiebigkeit.

Durch Uebergang von der Stall- zur Weidefütterung wird dieser Umbildungsprozeß verlangsamt oder ganz zum Stillstande gebracht, während er durch den umgekehrten Futterwechsel beschleunigt wird; zugleich wird wohl auch die Sekretionsenergie günstig oder ungünstig je nach der Beschaffenheit der aufgenommenen und der Milchdrüse zugeführten Stoffe beeinflusst.

Kontinuierliche Abnahme der Milch vom Abkalben an bis zum Trockenwerden finden wir auch hier bei einzelnen Kühen, so bei Nr. 3 1909/10 und 1910/11, während letzterer Laktation allerdings mit einer leisen Andeutung von Absätzen. Bei Nr. 9 1910/11 sinken die Milcherträge nach einer anfänglichen, durch die Weidefütterung hinlänglich erklärten Steigerung sehr rasch aber stetig bis zum Ende der Laktation, während die Abnahme die Milcherträge von einer zur anderen Probemelkung eine immer stärkere wurde; ähnlich ist der Laktationsverlauf auch bei Nr. 32 1910, während wir bei Nr. 13 und 22 wieder eine ganz kontinuierliche Abnahme wahrnehmen können.

Bei den erstkälbernden Kühen nimmt die Laktation einen anderen Verlauf. Wir finden denselben bei allen 5 Kühen Nr. 18, 30, 33, 36, 38 wieder, so daß wir denselben als den für Jungkühe typischen hinstellen dürfen.

Charakterisiert ist dieser Verlauf dadurch, daß die Milchergiebigkeit nach dem Kalben längere Zeit hindurch auf der gleichen, mäßig hohen Stufe (8 bis 10 kg) stehen bleibt; nach-

dem die Melkzeit etwa 6 bis 8 Monate gedauert hat, treten alle Kühe fast gleichzeitig in die Periode des raschen Schwindens der Milchergiebigkeit ein, so daß wir bei allen diesen Kühen nur kurze Melkperioden finden.

Gar nicht erstaunlich, sondern von vornherein zu erwarten war es, daß der Laktationsverlauf bei jenen Kühen, deren Leistungsfähigkeit durch Krankheit, durch Eintritt einer Frühgeburt, durch vorhergehende, abnorm kurze Trockenzeit u. dgl. beeinträchtigt worden war, auch ein vom normalen mehr oder weniger stark abweichender war.

Bei Nr. 12 blieb die Milchergiebigkeit vom Abkalben im Spätwinter bis zur Frühgeburt im Jahre 1910 auf nahezu gleicher Höhe. Nach der Frühgeburt sinkt sie etwas und bleibt dann wieder geraume Zeit gleich hoch, um nach vorübergehender, durch die Weide verursachten Steigerung rasch abzusinken.

Nr. 11 war im Frühling 1911 wegen Nymphomanie kastriert worden. Bis zur Kastration blieb der Laktationsverlauf ziemlich normal, nach derselben läßt sich keinerlei Gesetzmäßigkeit mehr erkennen. Bei dieser Kuh, bei der die Einflüsse die durch geschlechtliche Erregungszustände und durch die fortschreitende Entwicklung der Frucht auf die Milchleistung ausgeübt werden, gänzlich in Wegfall kommen, tritt die Wirkung des Weideganges auf die Höhe der Milchabsonderung ganz besonders scharf hervor, so daß man sich versucht fühlt, eine durch die Weidefütterung veranlaßte Rückläufigkeit des Rückbildungsprozesses der Drüsensubstanz anzunehmen.

Auch die Wechselbeziehungen zwischen Milchleistung und Witterung, von denen in einem späteren Abschnitte die Rede sein wird, treten gerade bei dieser Kuh deutlich in Erscheinung.

Nach der Kastration nahm der Milchertrag wohl wesentlich ab, blieb aber immerhin bis zum eigentlichen Abschlusse der Probemelkungen, also bis etwa 2 Jahre nach dem Abkalben oder bis  $1\frac{1}{2}$  Jahre nach der Kastration auf ansehnlicher Höhe.

Nr. 17 weist öfter bei zwei aufeinanderfolgenden Melkungen ganz ungewöhnlich große Unterschiede im Ertrage auf, ohne daß es gelungen wäre, hierfür eine Erklärung zu finden. Zwischen den beiden ziemlich langen Melkperioden liegt eine nur acht Tage dauernde Trockenzeit, die zu kurz war, als daß sich das



Epithel hätte hinreichend erneuern können<sup>1)</sup>. Dies mag denn wohl auch der Grund sein, warum diese Kuh nach dem Abkalben im Juli 1910 anfänglich eine recht geringe Milchmenge täglich geliefert hat. Erst geraume Zeit nach dem Abkalben wird die Milchleistung vorübergehend etwas höher; den ganzen Winter hindurch bleibt sie dann auf gleicher, unter normaler Höhe, um nach nochmaliger, nur kurz dauernder, durch die Weide veranlaßter Steigerung rasch bis zum Trockenwerden abzusinken.

Trotz nahezu gleicher Anzahl der Melktage in den Jahren 1909/10 und 1910/11 bleibt Nr. 17 im letzteren Jahre um rund 1000 kg gegenüber dem ersteren in ihrer Milchleistung zurück.

Im vorhergehenden erwähnte Abweichungen vom regelmäßigen Verlaufe der Laktation seien nur beispielsweise erwähnt. Auf die übrigen meist nicht so deutlich hervortretenden Abweichungen, deren Ursachen nur selten aufzufinden sind, wird nicht näher eingegangen, um sich nicht allzusehr in Einzelheiten zu verlieren.

## 2. Gehalt.

Die Veränderungen im Fettgehalte der Milch erfolgen bei dem weitaus größeren Teil der Kühe so wie es als normal im vorigen Abschnitte angegeben worden ist. Auch hier sind rasche Ab- oder Zunahme infolge des Ueberganges von Trocken- zur Weidefütterung oder umgekehrt nicht als außergewöhnliche Erscheinungen aufgefaßt worden.

Trotzdem bleiben noch eine Anzahl von Abweichungen von dem als durchschnittlich vorkommend beschriebenen Verlaufe der Fettgehaltsänderungen übrig, von denen die am deutlichsten erkennbaren im folgenden kurz erwähnt werden sollen.

Bei mehreren Kühen, so bei Nr. 5 und 6, findet man das Maximum des Fettgehaltes schon längere Zeit vor dem Trockenstehen, und zwar eigentümlicherweise nach der Einstellung, während bei der Mehrzahl der Kühe bei beginnender Trockenfütterung wenigstens anfänglich ein Zurückgehen des Fettgehaltes zu beobachten war. Nr. 4 lieferte bei der viertletzten Melkung schon recht fettreiche Milch (mit 5·6% Fett), während bei der darauffolgenden Melkung Milch mit nur 3·3% Fettgehalt

---

<sup>1)</sup> Vgl. S. 24 unten.

ermolken wurde. Bei dieser Kuh fallen überhaupt die starken Schwankungen des Fettgehaltes während des letzten Drittels der Laktationsperiode auf, das in die Sommermonate 1910 gefallen war. Kurz vor dem Trockenstehen lieferte diese Kuh eine außergewöhnlich fettarme Milch mit nur 1·8% Fett.

Bei Nr. 9 und 10 tritt das Minimum des Fettgehaltes verspätet, nämlich erst nach der Mitte der Laktationszeit ein.

Eigentümlich ist der Verlauf der Fettgehaltsveränderung bei der kastrierten Nr. 11. Infolge des Junihochwassers sinkt der Fettgehalt, der sich seit der Kastration immer über 4% gehalten hatte, plötzlich auf 3·1%, um gleich darauf wieder auf 4·5% anzusteigen. Das Septemberhochwasser bewirkt eine ähnliche Fettgehaltsverminderung, die auf dieselbe folgende Erhöhung dauerte bis zum Abschlusse der Untersuchungen an, wobei der Gehalt nach Beginn der Trockenfütterung einige Zeit auf 4·5% stehen blieb, dann im Laufe des Winters allmählich auf 4% und etwas darunter zurückging, um nach Beginn der Weidefütterung wieder auf 4·2 bis 4·6% anzusteigen.

Nr. 12 gab bei der 4. Probemelkung nach dem Abkalben Milch mit nur 2% Fettgehalt. Durch den Weidegang erfährt der Fettgehalt eine rasche Erhöhung auf 3·9%. Nach der Frühgeburt steigt der anfänglich nur mäßig hohe Fettgehalt innerhalb zweier Monate auf 5·5%, fällt hierauf langsam bis auf 3·8%, um nach nochmaligem Ansteigen auf 4·75% bei der vorletzten, seinen Mindestwert mit 3·65% bei der letzten Probemelkung vor dem Trockenwerden zu erreichen. Während der ganzen auf die Frühgeburt folgenden Laktationsperiode bleibt der Fettgehalt andauernd über der normalen Höhe. Sollte dies eine weise Einrichtung der Natur sein, dem nicht vollentwickelten jungen Tiere durch Darbietung besonders kräftiger Nahrung eine bessere Entwicklung während der ersten Lebenszeit zu ermöglichen?

Bei der ersten Laktation der Nr. 18 ist das tiefe Sinken des Fettgehaltes, bei der 2. Melkung auf 1·9% bemerkenswert. Bei der zweiten Laktation dagegen erreicht der Fettgehalt bei der 2. Melkung ein Maximum.

Bei Nr. 21 fällt der große Unterschied im Fettgehalte, der von der 4. und 5. Melkung stammenden Milch auf; er fiel von 8·65% bei der 4., auf 2·05% bei der 5. Melkung. Nr. 22 lieferte bei der ersten Probemelkung im Jahre 1910, die aller-

dings schon 4 Tage nach dem Abkalben stattfand, Milch mit nur 1·45% Fett. Dies ist auch der niederste Fettgehalt, der während der ganzen Untersuchungen gefunden worden ist. Zum Vergleiche sei hier auch der höchste ermittelte Fettgehalt angeführt. Nr. 2 lieferte 10 Tage vor dem Trockenwerden Milch mit 8·4% Fett.

Bei der vorletzten Probemelkung wurde von Nr. 27 Milch mit nur 2·45%, bei der letzten Milch mit 6·15% Fett erhalten.

Bei Nr. 33 zeigen die Fettgehaltsveränderungen während der Stallfütterung einen regelmäßigen Verlauf. Nach Beginn der Weidefütterung wird der Fettgehalt beträchtlich höher, schwankt aber innerhalb weiter Grenzen. Auffällig ist es, daß er bei der vorletzten Melkung noch einmal auf 3·4% sinkt, um bei der letzten Melkung doch noch seinen höchsten Wert mit 5·8% zu erreichen.

Das spezifische Gewicht ändert sich in ganz ähnlicher Weise wie der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz, darum braucht auch auf dessen Veränderungen nicht näher eingegangen zu werden. Im folgenden sind nur einzelne Ausnahmewerte für das spezifische Gewicht wiedergegeben:

Die Grenzwerte desselben sind 1·0218 und 1·0396, welcher letzterer Wert bei Nr. 33 im Herbst 1911 am Tage vor dem Versiegen der Milch beobachtet wurde.

Der Mindestwert wurde bei Nr. 22 bei der drittletzten Melkung neben einem Fettgehalte von nur 2·7% gefunden während gleichzeitig mit obigem Maximalwerte ein Fettgehalt von 6·15% Fett beobachtet wurde.

Andere hohe Werte, 1·0374 und 1·0369, wurden bei Nr. 2, beziehungsweise Nr. 16, kurz vor dem Trockenwerden, 1·0363 bei Nr. 5 bald nach dem Abkalben festgestellt. Milch mit einem unter 1·027 liegenden spezifischen Gewichte wurde während des heißen trockenen Wetters im Juli und August 1911 von mehreren Kühen gegeben. Nr. 27 lieferte 14 Tage vor dem Trockenwerden Milch, die nur 1·0248mal schwerer als Wasser war, dabei aber 6·15% Fett enthielt. Die Unterschiede im Gehalte an fettfreier Trockensubstanz sind keine so großen wie beim Fettgehalte, aber immerhin bedeutend genug, um den Wert der Milch nicht unerheblich zu beeinflussen.

Wenn im folgenden der Kürze wegen von Trockensubstanz schlechtweg gesprochen wird, so ist darunter doch immer fettfreie Trockensubstanz zu verstehen.

Der niederste Gehalt an Trockensubstanz wurde gleichzeitig mit dem vorher erwähnten niederen spezifischen Gewichte von 1.0218 bei Nr. 22  $1\frac{1}{2}$  Monate, der höchste bei Nr. 2 kurz vor dem Trockenwerden gefunden. Die Werte selbst waren 6.23, beziehungsweise 11.29%.

Abweichungen von dem als normal beschriebenen Verlaufe der Veränderungen im Trockensubstanzgehalte kommen häufig vor, doch werden auch hier nur einzelne stärker in die Augen fallende als Beispiele erwähnt.

Bei Nr. 2 und 3 tritt das Minimum dieses Gehaltes erst in der 2. Hälfte der Laktationsperiode auf, und zwar als Folge der Einstellung, beziehungsweise Trockenfütterung, die bei der Mehrzahl der Kühe anfänglich ein Steigen bewirkt, dem allerdings sehr bald ein Sinken nachfolgt.

Bei einer großen Anzahl von Kühen sinkt unter dem Einflusse der trockenen heißen Witterung im Sommer 1911 der Trockensubstanzgehalt andauernd, rasch und meist ganz bedeutend unter den normalen Wert. Sehr tief fällt der Trockensubstanzgehalt infolge dieser Wetterlage bei den in ganz verschiedener Laktationsstufe stehenden Kühe Nr. 12, 17 und 18.

Bei Nr. 4 war schon im Jahre 1909 der Trockensubstanzgehalt bei der 3. bis 5. Melkung vor dem Trockenwerden tief gesunken und erlangte erst bei den letzten Melkungen die erwartete normale Höhe wieder. Im Jahre 1911 aber machte die Dürreperiode bei dieser Kuh ihren Einfluß in der Weise geltend, daß der Trockensubstanzgehalt längere Zeit hindurch einen abnorm tiefen Wert zeigte, trotzdem die Kuh schon nahe am Trockenwerden war. Selbst bei der letzten Melkung war der Trockensubstanzgehalt um  $1\frac{1}{2}$ % niedriger als er bei den beiden Anfangsmelkungen gewesen war.

Aehnlich wie bei recht vielen Kühen der Mangel an Niederschlägen im Jahre 1911, so wirkte das Zuviel an Regen bei Nr. 8 im Juni 1910.

Bei Nr. 12 finden wir nach der Frühgeburt durchwegs recht hohe Werte für den Trockensubstanzgehalt. Nur vor dem Weidebeginne und während der Dürreperiode finden wir vorübergehende Depressionen, während die Hitzedepression bei mehreren Kühen bis gegen die Einstellung hin anhält.

Nr. 21 zeichnet sich dadurch aus, daß sie während der

ganzen Melkzeit hindurch Milch mit fast genau gleich hohem Trockensubstanzgehalte liefert.

Nr. 27 gab zu Ende der beiden Laktationsperioden jedesmal auffallend gehaltsarme Milch.

Nr. 33 lieferte während der ganzen Laktationsperiode außergewöhnlich trockensubstanzreiche Milch.

Diese Verhältnisse wurden etwas ausführlicher deshalb besprochen, weil aus diesen Besprechungen hervorgeht, daß sowohl die Abnahme der Milcherträge während einer Melkperiode als auch die Gehaltsveränderungen während derselben mit einer gewissen Regelmäßigkeit verlaufen. Schlüsse, die auf Grund von Melkungs- oder Untersuchungsergebnissen in einem bestimmten Laktationsstadium bezüglich der im weiteren Laktationsverlaufe zu gewärtigenden Milcherträge und bezüglich der zu erwartenden Milchqualität gezogen werden, entbehren somit keineswegs einer gewissen Wahrscheinlichkeit.

Die zahlreichen Ausnahmen aber, denen man begegnet, mahnen zur Vorsicht, solchen Schlüssen keine zu weitgehende Giltigkeit beizumessen. Als Beispiel sei angeführt, daß man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen kann, daß etwa von der 2. Melkwoche an bis zur 6. bis 8. der Fettgehalt abnimmt, um von da an erst ganz langsam, im späteren Laktationsstadium aber immer rascher anzusteigen; bei einer allerdings nicht sehr großen Anzahl von Kühen findet man aber gerade in den letzten Melkwochen recht fettarme Milch.

Vielfach wird daraus, daß eine Kuh gleich nach dem Abkalben große Milcherträge liefert, geschlossen, daß sie überhaupt eine gute Milchkuh sein müsse.

Gerade im vorstehenden finden wir Beispiele, daß derartige Schlußfolgerungen bisweilen zu schweren Täuschungen Anlaß geben können. Es kann gar oft vorkommen, daß eine Kuh, die zu Beginn der Laktation nur 10 oder 12 *kg* Milch gibt, nach wenigen Monaten schon eine andere im Milchertrage überholt, die anfangs 20 *kg* geliefert hat.

### Milchleistung.

Hierzu Tabelle II bis VI im Anhang.

#### a) Menge.

Ueber diesen Gegenstand fand ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur recht verschiedene Angaben, die voneinander oft beträchtlich abweichen.

Nur sehr wenige Autoren machen die Quellen namhaft oder führen das Material an, auf das sie sich bei ihren Angaben stützen. Da nun meines Wissens regelrechte Probemelkungen in Vorarlberg außer, wie schon erwähnt, im Sennhofs, kaum vorgenommen worden sind, gewinnt es den Anschein, als ob die Zahlenangaben, die sich auf die quantitative Milchleistung des Montafoner Schlages beziehen, zumeist nur auf Grund von keineswegs immer einwandfreien Schätzungen gemacht worden wären.

Ordnet man die Zahlen, wie dies weiter unten geschehen ist, in chronologischer Reihenfolge, so gelangt man zu dem recht erfreulichen Schlusse, daß die Milcherträge seit etwa 40 Jahren ganz beträchtlich zugenommen haben. Zu dieser Steigerung der Milchergiebigkeit der Montafoner Kühe mag der Umstand viel beigetragen haben, daß man sich insbesondere in den letzten zwei Jahrzehnten bemüht hat, fremdrassiges, beziehungsweise rasselloses Vieh auszumerzen und die Landesrasse möglichst rein weiter zu züchten. So sehr es zu wünschen wäre, daß die Ermittlung der Milchleistung einzelner Individuen und ganzer Herden und Schläge nach einem einheitlichen Verfahren erfolgen würde, um die erhaltenen Resultate miteinander vergleichen zu können, so weit sind wir noch von diesem Ziele entfernt. Auch dem Algäuer Verfahren, die Erträge der Kühe in der Weise festzustellen, daß man berechnet, wieviel Milch, Fett usf. von einer Kuh pro Tag der Zwischenkalbezeit geliefert worden ist und aus den so erhaltenen Zahlen die Leistungen in 365 Tagen berechnet, haften noch immer Mängel an, wenn es auch vor den übrigen Feststellungsarten weitaus den Vorzug verdient.

Ein vollkommen genaues Bild von der Leistungsfähigkeit einer Kuh könnte man sich eigentlich nur dann machen, wenn man vom ersten Abkalben an bei jeder Melkung bis zum Lebensende genau das Gewicht und den Gehalt der ermolkenen Milch bestimmen würde. Schon mit Rücksicht auf die Kosten, aber auch aus anderen Gründen ist ein derartiges Vorgehen in der Praxis vollständig undurchführbar, wenngleich einige „Fachmänner“ die Ausführung derartiger Probemelkungen, z. B. in Kontrollvereinen, verlangt haben.

Ob bei periodisch wiederkehrenden Probemelkungen 2-, 3-, 4mal oder noch öfter im Monate Probemelkung und Unter-

suchung zu erfolgen hat, um den Ertrag mit hinreichender Genauigkeit zu ermitteln, darüber gehen die Meinungen sehr weit auseinander; die meisten Praktiker nehmen an, daß eine 2mal im Monate ausgeführte Probemelkung und Untersuchung genüge, um diesen Zweck zu erreichen. Daher glaubte auch ich mit 2mal im Monate vorgenommenen Probemelkungen und Untersuchungen mich begnügen zu dürfen, wenn auch selbstverständlich zugegeben wird, daß die Genauigkeit eine um so größere werden wird, in je kürzeren Zeiträumen die Probemelkungen wiederholt werden.

Einigermaßen beiträgend zur Erlangung möglichst richtiger Ergebnisse dürfte der Umstand gewirkt haben, daß die Melkintervalle möglichst genau gleich lange waren und daß die Melkungen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, immer genau am bestimmten Termine vorgenommen worden sind.

Im folgenden sind einige Literaturangaben über die quantitative Milchleistung der Montafoner seit dem Jahre 1874 angeführt; weiter zurückzugehen, schien nicht rätlich, weil die Resultate früherer Probemelkungen und Schätzungen wenig zuverlässig sind und weil gerade zu Ende der Sechziger- und Anfang der Siebzigerjahre des vorigen Jahrhunderts der Vorarlberger Viehschlag (beziehungsweise Schläge) eine Wandlung durchzumachen hatte.

Früher erfolgten die Angaben meist in Litern; der Vergleichungsmöglichkeit halber sind die aus früherer Zeit stammenden Angaben auf Kilogramme umgerechnet worden.

Im statistischen Jahrbuch des Ackerbauministeriums 1874, II. Heft, ist die Leistung des Montafoner Rindes mit 1352 Maß, also mit rund 1700 *kg* angegeben.

Wilckens schreibt diesem Schläge in seinem Werke „Die Rinderrassen Mitteleuropas“ 1874 eine durchschnittliche Milchleistung von 1860 *kg* zu, während er einen Ertrag von 3000 *kg* als Maximum bezeichnet; der Bregenzerwälderschlag lieferte nach Wilckens um jährlich zirka 300 *kg* mehr Milch.

Kaltenegger gibt im Werke „Die Rinder der österreichischen Alpenländer“ 1879 die Erträge in den einzelnen Bezirken an, wie folgt: Dornbirn und Feldkirch 1560 *kg*, Montafon 1700 *kg*, Bregenz 1800 *kg*, Bludenz 2060 *kg* und Bregenzerwald 2480 *kg*.

W. Loebe gibt in seiner „Milchwirtschaft und Käsebereitung“ einen Jahresertrag von zirka 2680 *kg* als Mittel und

einen solchen von 3930 *kg* als Maximum an, während eine Angabe von Schuppli 1894 auf 2630 *kg* lautet.

Die schon früher erwähnten zielbewußten Bestrebungen der leitenden Persönlichkeiten des Vorarlberger Landwirtschaftsvereines und der sonst um die Viehzucht im Lande verdienten Männer ist es zu verdanken, daß der jährliche Durchschnittsertrag auf etwa 3400 *kg* gestiegen ist, wie sich aus den vorliegenden Untersuchungen ergibt.

Als allerdings dürftigen Beweis, daß dieser Durchschnitt auch anderorts im Lande erreicht und sogar überschritten wird, führe ich die Probemelkergebnisse der Viehzuchtgenossenschaft Wolfurt bei Bregenz 1910 an:

Kuh-Nr. 218 . . . . .	3440 l
„ 245 . . . . .	2048 l
• „ 246 . . . . .	4106 l
„ 281 . . . . .	3880 l
„ 282 . . . . .	3419 l
„ 286 . . . . .	4289 l
„ 288 . . . . .	2635 l
„ 292 . . . . .	3495 l

Im Durchschnitte wurden also (von 8 Kühen) 3415 l = 3524 *kg* geliefert; das Leistungsminimum betrug 2112 *kg*, das Maximum 4427 *kg*.

Leider konnte ich weitere Angaben nicht erlangen, da bedauerlicherweise solche Probemelkungen nur vereinzelt ausgeführt wurden.

Von gut unterrichteter Seite wird jedoch versichert, daß, wenn man auch in einzelnen Landesteilen niedereren Leistungen begegnet, in anderen doch wieder noch höhere Durchschnittsleistungen vorkommen, so daß man nicht fehl geht, wenn man die oben angegebene Durchschnittsleistung von 3400 *kg* pro Jahr als dem ganzen Schlage überhaupt zukommend annimmt.

Als weiteren Beweis für diese Behauptung möchte ich auch die mir von Herrn Direktor Müller in freundlichster Weise zur Verfügung gestellten Ergebnisse der Probemelkungen, die im Sennhofs schon seit dem Jahre 1905 vorgenommen werden, hier anführen. Die Probemelkungen wurden auch früher in halbmonatlichen Intervallen, und zwar auf Liter genau ausgeführt. Die höheren Erträge erklären sich zumeist dadurch, daß in allen diesen Jahren von 1906 bis 1909 eine viel günstigere



Witterung geherrscht hat als gerade im außerordentlich niederschlagsreichen Jahre 1910 oder im Jahre 1911, dessen Witterung einen exzessiv kontinentalen Charakter trug, da auf einen sehr kalten Winter recht heiße, regenarme Sommer- und zum Teil auch Herbstmonate folgten. Jedenfalls bilden aber auch die hier angeführten Zahlen einen Beweis dafür, daß die Annahme einer Durchschnittsjahresleistung von 3400 *kg* nicht zu hoch gegriffen ist und daß man auf eine solche Durchschnittsleistung selbst unter ungünstigeren Verhältnissen rechnen darf. Die Zahlen zeigen uns ferner, daß die Leistungsfähigkeit keineswegs eine ausgeglichene genannt werden kann, daß aber doch auch keine höheren Differenzen zwischen der Maximal- und Minimalleistung bestehen, als sie bei anderen Schlägen dieser Rasse vorkommen. Mit besonderer Genugtuung darf die Tatsache hervorgehoben werden, das Jahresleistungen von weniger als 2000 *kg* sehr selten sind und fast nur bei Jungkühen, in den Jahren 1906 bis 1909 aber überhaupt nicht vorkommen, da die niedrigste Leistung noch immer 2256 *kg* betrug, während die

Tabelle III. Leistungen in Liter.

Name der Kuh	1906	1907	1908	1909	1910	Summe	Pro Jahr
Kempter . . .	5131	3221	3713	4148	3800	20013 (5 <sup>1</sup> )	4002
Beta . . . . .	—	—	2776	3038	3431	9245 (3*)	3082
Lisel . . . . .	4456	4519	3439	2998	3475	18887 (5)	3777
Linse . . . . .	4171	3366	3315	4125	2139	17116 (5)	3423
Baumann . . .	—	—	2533	3177	3684	9394 (5)	3131
Gräuele . . .	3807	3640	4237	4002	—	15686 (4)	3922
Möckle . . . .	3719	4138	3431	3481	2427	17196 (5)	3437
Walche . . . .	3432	4258	2576	4048	—	14314 (4)	3579
Schöpfle . . .	—	3420	3275	3194	3224	13113 (4)	3278
Ziper . . . . .	—	4046	3361	4772	3047	15226 (4)	3807
Prima . . . . .	3264	4029	2429	3647	3344	16713 (5)	3343
Schwyzere . .	3161	3055	3557	3438	3354	16565 (5)	3313
Strauß . . . .	—	2550	3651	3112	3379	12692 (4)	3173
Frickle . . . .	—	3178	4710	4343	4018	16249 (4)	4062
Kastane . . . .	—	3043	3274	4217	3061	13595 (4)	3389
Siehner . . . .	—	—	4189	3103	4257	11549 (3)	3850
Delta . . . . .	—	—	2186	2325	—	4511 (2)	2256
Summe . . .	31146	46463	56652	61168	46641	242064	—
Durchschnitt .	3892.6	3574.1	3332.5	3598.1	3331.5	3508.2	—
Durch. in <i>kg</i> .	4017.2	3688.4	3439.2	3713.2	3438.1	3620.4	—

<sup>1</sup>) Vom 1. Dezember 1909 bis 1. Dezember 1910.

\*) Der Index gibt an, wieviel Jahre.

Maximalleistung die ansehnliche Höhe von 5295 *kg* erreichte. (Durchwegs wieder unter Annahme eines spezifischen Gewichtes von 1·032 auf Kilogramme umgerechnet.)

Im Durchschnitte aller 5 Jahre lieferten diese 17 Kühe somit 3620·4 *kg*, also allerdings etwas mehr als den vorhin angegebenen Durchschnitt; es waren eben auch die besseren Milchkühe stärker als die minder guten vertreten. Die Höchstleistung einer Kuh in 5 aufeinanderfolgenden Jahren war 4130 *kg*, in 4 aufeinanderfolgenden 4192 *kg* jährlich. 9 Kühe blieben mit ihren Durchschnittsleistungen zwischen 3000 und 3500 *kg*, 5 lieferten zwischen 3500 und 4000 *kg* Milch.

Da es sich in erster Linie darum handelte, die Landwirte Oesterreichs, denen zumeist als Maßstab für die Milchergiebigkeit der Kühe noch deren Leistungen während eines Kalenderjahres gelten, mit den Nutzungseigenschaften des Vorarlberger Viehes bekannt zu machen, mußte namentlich auf die Feststellung dieser Leistungen das größte Gewicht gelegt werden; ich wurde dazu übrigens durch den Umstand hierzu förmlich gezwungen, daß sich dem Vorhaben, die Probemelkungen länger fortzusetzen, um bei einer größeren Kuhzahl die Leistungen während der Zwischenkalbezeiten zu erfahren, unüberwindliche Hindernisse in den Weg stellten.

Für jene Kühe, die wenigstens während einer vollen Zwischenkalbezeit in Beobachtung standen, wurden allerdings die Leistungen auch nach dem Algäuer Verfahren (mit Berücksichtigung der Milcherträge vom Tage nach dem Abkalben an) berechnet, schon um die so erhaltenen Zahlenangaben mit den bei anderen Rinderrassen auf ähnliche Art gewonnenen vergleichen zu können.

Kuhländer <sup>1)</sup> . . . . .	2575 <i>kg</i>
Egerländer <sup>1)</sup> . . . . .	1030—1550 <i>kg</i>
Steirische Bergschecken <sup>1)</sup> . . .	1400 <i>kg</i>
Mürztaler <sup>1)</sup> . . . . .	1650—2580 <i>kg</i>
Mölltaler <sup>1)</sup> . . . . .	2200—3900 <i>kg</i>
Pinzgauer <sup>1)</sup> . . . . .	2060—3600 <i>kg</i>
Kärntner Blondvieh <sup>1)</sup> . . . . .	2200—2300 <i>kg</i>
Oberinntaler <sup>1)</sup> . . . . .	1650—3300 <i>kg</i>
Simmentaler <sup>1)</sup> . . . . .	3400 <i>kg</i>
Pinzgauer nach Schuppli . . .	1920 <i>kg</i>

---

<sup>1)</sup> Krafft, Tierzucht 1904.

Pinzgauer <sup>1)</sup> . . . . .	2270 <i>kg</i>
Oberinntaler <sup>1)</sup> . . . . .	2400 <i>kg</i>
Oberinntaler <sup>2)</sup> . . . . .	898·7—2000—3234·7 <i>kg</i>
Kärntner Blondvieh <sup>3)</sup> . . . . .	2387·8 <i>kg</i>
Kärntner Blondvieh <sup>4*)</sup> . . . . .	2089—2409 <i>kg</i>
Mölltaler <sup>4*)</sup> . . . . .	2056—2250 <i>kg</i>
Algäuer <sup>5*)</sup> . . . . .	1238—3091—5658 <i>kg</i>

Aus den Anhangstabellen II und III ist ersichtlich, daß insgesamt 55 Jahresleistungen ermittelt worden sind. Aus diesen ergibt sich, daß die jährliche Durchschnittsleistung 3407·43 *kg* betragen hat. Sie war in den beiden Beobachtungsjahren nur wenig verschieden, nämlich 3452 *kg* im ersten, 3360·42 *kg* im zweiten Jahre.

Auch die Höchst- und Mindestleistungen wichen in den beiden Jahren nicht allzusehr voneinander ab: erstere betrug 1909/10 4286·62 *kg*, 1910/11 4064·52 *kg*, letztere im ersten Jahre 2404·55 *kg* bei einer Jungkuh, 2417·85 *kg* bei einer 5jährigen, im zweiten Jahre 2363·25 *kg*.

Im Jahre 1909/10 lieferten 5 von 28 Kühen, d. i. 18% mehr als 4000 *kg*, 10 = 36% zwischen 3500 bis 4000 *kg*, 8 = 29% zwischen 3000 und 3500 *kg* und 5, also 18% weniger als 3000 *kg* Milch.

Im Jahre 1910/11 gab nur 1 Kuh von 27 mehr als 4000 *kg* Milch, 10 = 37% lieferten Erträge zwischen 3500 und 4000 *kg*, 9 = 33% solche zwischen 3000 und 3500 *kg* und 7 = 26% Erträge von weniger als 3000 *kg*.

Tabelle IV enthält eine Zusammenstellung der Erträge jener 23 Kühe, die während voller 2 Jahre den Probemelkungen unterzogen worden sind. Schon hier kann man eine Ausglei chung beobachten. Es sind nur 2 Kühe vorhanden, die eine Leistung von über 4000 *kg* jährlich aufweisen; ihnen stehen aber auch nur 2 Kühe mit jährlichen Milchleistungen von weniger als 3000 *kg* gegenüber.

<sup>1)</sup> Jahresbericht von Rotholz 1904.

<sup>2)</sup> Hußmann, Monatshefte für Landwirtschaft 1911, Heft 4.

<sup>3)</sup> L. Washietl, Wiener landw. Zeitg. 1905, S. 394.

<sup>4)</sup> Svoboda, Untersuchungen über die Beschaffenheit und Menge der Milch der beiden Kärntner Landeshauptstrassen 1904.

<sup>5)</sup> Mitteilungen des milchwirtschaftlichen Vereines im Algäu 1904, Heft 11.

\*) In 365 Tagen (nach Algäuer Berechnungsweise).

In Tabelle VI sind die für einen Melktag berechneten Erträge angeführt; eine Kuh hat pro Melktag durchschnittlich 10·698 *kg* Milch (10·681 *kg* im Jahre 1909/10, 10·717 *kg* im Jahre 1910/11) geliefert.

Das Leistungsmaximum für einen Melktag betrug 14·089 *kg*, das Minimum 7·634 *kg*. Da die mittlere Melkdauer 316·8 Tage betrug, kommen wir durch Multiplikation dieser Zahl mit der durchschnittlichen Leistung pro Melktag entsprechenden, zu einem von dem oben angegebenen jährlichen Durchschnittsertrage nur sehr wenig verschiedenen, nämlich 3389·23 *kg*.

Die Melkdauer ist in beiden Jahren fast gleich, 319 im ersten, 314·5 Tage im zweiten Beobachtungsjahre. Die Kühe standen also 46, beziehungsweise 50·5, im Mittel 48·2 Tage während eines Jahres trocken.

In Tabelle V sind die Erträge während 36 Zwischenkalbezeiten zusammengestellt und die im übrigen genau nach dem in Algäu üblichen Verfahren aus diesen Ergebnissen berechneten Leistungen in 365 Tagen aufgeführt.

Abweichend ist nur das, daß aus früher erwähnten Gründen auch die Erträge während der ersten 10 Tage nach dem Abkalben Berücksichtigung fanden.

Um daher die hier gefundenen Zahlenausdrücke für die Milchleistungen der Kühe mit den anderorts nach gleichem Verfahren gewonnenen vergleichen zu können, wird man von den hier berechneten Ertrag zirka 140 *kg* abziehen müssen, da nach Tabelle I die Kühe in den ersten Tagen nach dem Abkalben durchschnittlich 15·4 *kg* Milch pro Tag lieferten.

Die Zwischenkalbezeiten dauerten normalerweise 383 Tage im Durchschnitte, die längste 544 Tage, die kürzeste 325; durch das Eintreten einer Frühgeburt wurde bei Nr. 12 die Zwischenkalbezeit auf 283 Tage verkürzt.

Da nun die Melkdauer während einer Zwischenkalbezeit 323 Tage betrug, standen die Kühe während der übrigen 60 Tage trocken.

Der größte Ertrag während einer 508 Tage lang dauernden Zwischenkalbezeit, und zwar 6049·48 *kg* war von Nr. 21 geliefert worden. Die milchärmste Kuh lieferte während einer Zwischenkalbezeit von 354 Tagen nur 1950·91 *kg*. Noch etwas weniger Milch, nämlich nur 1886·72 *kg*, produzierte Nr. 12 während ihrer nur 307 Tage dauernden, zwischen zwei Früh-

geburten liegenden Zwischenkalbezeit. Das Durchschnittserträgnis während einer Zwischenkalbezeit betrug 3325·54 *kg*.

In 365 Tagen produzierten die Kühe im Durchschnitte 3156·83 *kg* Milch, so daß sich genau nach dem Algäuer Berechnungsverfahren eine Durchschnittsleistung von rund 3061 *kg* in 365 Tagen ergibt. Die Höchstleistung im gleichen Zeitraume betrug 4346·72 *kg*, die Mindestleistung 2011·53 *kg* Milch.

Bezüglich der Erträge während eines Jahres- oder Melktages usf. sei auf die Tabellen selbst verwiesen.

#### b) Gehalt.

Viel spärlicher noch als bezüglich der Menge sind Angaben, die sich auf den Gehalt der Milch des Montafoner Schlages beziehen, in der Literatur zu finden.

Direkten Angaben über das spezifische Gewicht und den Gehalt an Trockensubstanz, beziehungsweise an fettfreier Trockensubstanz, dieser Milch begegnet man in der einschlägigen Literatur fast gar nie.

Wilckens gibt in seinem früher erwähnten Werke<sup>1)</sup> an, daß man in Vorarlberg aus 100 *l* Milch 3·75 *kg* Butter erzeuge, so daß man annehmen kann, daß der Fettgehalt, der zur Buttererzeugung verwendeten Milch etwa 3·8% betragen habe.

Im Jahre 1873 lieferten mehrere Montafoner Kühe bei den während der Wiener Weltausstellung vorgenommenen Probemelkungen<sup>2)</sup> Milch, mit einem spezifischen Gewichte von 1·0347 und einem Fettgehalte von 4·43%.

Eugling und v. Klenze<sup>3)</sup> haben bei einer kleineren Herde während der 120 Tage dauernden Alpengang zu Ende der Siebzigerjahre des vorigen Jahrhunderts 10mal in nicht angegebenen Zeitpunkten den Gehalt der Milch bestimmt. Sie fanden einen durchschnittlichen Fettgehalt von 4·018% und ein spezifisches Gewicht von nur 1·0309. Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz betrug demnach 8·79%.

Dieser hohe Fettgehalt rührt wohl in erster Linie davon her, daß die meisten Kühe sich schon in vorgeschrittenen Laktationsstadien befanden, da man hier im Frühwinter abkalbende Kühe bevorzugt.

<sup>1)</sup> Siehe S. 26 unten.

<sup>2)</sup> König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel.

<sup>3)</sup> Milchzeitung 1878, Heft 9 und 10.

Krafft<sup>1)</sup> schreibt der Milch der Montafoner Kühe einen Fettgehalt von 3·8<sup>0</sup>/<sub>10</sub> zu. König<sup>2)</sup> berechnet aus 19 Analysen einen Durchschnittsfettgehalt von 3·54<sup>0</sup>/<sub>10</sub> für solche Milch. Aus den übrigen von König angegebenen Daten konnte ich einen mittleren Gehalt von 12·62<sup>0</sup>/<sub>10</sub> für Trockensubstanz errechnen. Es käme somit der Milch ein Gehalt von 9·08<sup>0</sup>/<sub>10</sub> fettfreier Trockensubstanz und ein spezifisches Gewicht von 1·0324 zu.

Zum Vergleiche seien hier einige Angaben über den Gehalt der Milch anderer Rinderrassen und Schläge angeführt.

Kuhländer <sup>3)</sup> . . . . .	3·5 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Fett		
Mürztaler <sup>3)</sup> . . . . .	4·0 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> „		
Simmentaler <sup>3)</sup> . . . . .	3·5—4·0 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> „		
Oberinntaler <sup>4)</sup> . . . . .	3·8 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> „		
Pinzgauer <sup>4)</sup> . . . . .	3·6 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> „		
Kärntner Blondvieh <sup>5)</sup> .	3·81 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> „		
dto. <sup>6)</sup> . . . . .	3·67 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> „	und 9·09 fettfrei	
Mölltaler <sup>6)</sup> . . . . .	3·86 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> „	„ 9·39 Trockensubstanz	
Algäuer <sup>7)</sup> :			

	Mittel-	Höchst-	Mindestwert
Spezifisches Gewicht . . . . .	1·0328	1·0357	1·0293
Fettgehalt . . . . .	3·639 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	4·807 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	2·493 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
Gehalt an fettfreier Trockensubstanz .	9·182 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	10·005 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	8·264 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>

Diese letzteren Grenz- und Mittelzahlen beziehen sich auf die Resultate, die auf Grund der in den Jahren 1894 bis 1904 an 1500 Kühen vorgenommenen Probemelkungen gewonnen worden sind.

Nach den vorliegenden Untersuchungen beträgt das mittlere spezifische Gewicht der Milch von Montafoner Kühen nach Tabelle II und III 1·03182, nach Tabelle VI (Algäuer Berechnungsweise) 1·03196.

Die spezifisch schwerste Milch während eines ganzen Jahres lieferte Nr. 33 mit einem spezifischen Gewichte von durchschnittlich 1·03333, die leichteste Milch mit einem mittleren Gewichte von 1·02931 *kg* pro 1 *l* lieferte Nr. 31. Die Werte für das spezifische Gewicht der Milch während ganzer Laktationsperioden (Zwischenkalbezeiten) schwankten zwischen 1·0293 und 1·03344.

Der Fettgehalt zeigte in den beiden Beobachtungsjahren nur ganz unwesentliche Unterschiede. Der mittlere Fettgehalt während der ganzen Beobachtungszeit vom 2. Juli 1909 bis

<sup>1)</sup> bis <sup>7)</sup> siehe entsprechende Literaturhinweise S. 36, 37 und 39.

1. Juli 1911 betrug 3·693. In der ersten Hälfte dieses Zeitraumes war die Milch etwas fettreicher; sie enthielt 3·704<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Fett; in der zweiten Hälfte sank der Fettgehalt auf 3·682<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Zu letzterer Zahl kommen wir auch bei der Berechnung der Leistungen nach dem Algäuer Verfahren.

Der niederste durchschnittliche Fettgehalt im ganzen Jahresgemelke einer Kuh war 2·977<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei Nr. 21.

In beiden Jahren befaß die Milch dieser Kuh einen mittleren Gehalt von 3·012<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, während der Zwischenkalbezeit einen solchen von 3·048<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Fett.

Den höchsten Durchschnittsfettgehalt in einem Jahresgemelke wies Nr. 36 auf; er betrug 4·232<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Im Jahre 1910/11 lieferte Nr. 17 mit 4·146<sup>0</sup>/<sub>100</sub> die fettreichste Milch. Von den zwei Jahre gehaltenen Kühen gab die Kuh Nr. 19 Milch mit einem durchschnittlichen Fettgehalte von 4·062<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Den größten Fettgehalt während einer Zwischenkalbezeit zeigte, abgesehen von Nr. 12, welche Kuh während der einen Frühgeburt folgenden Melkzeit Milch mit einem mittleren Fettgehalte von 4·485<sup>0</sup>/<sub>100</sub> produzierte, die Milch von Nr. 36 mit 4·232<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Fett.

Von den 36 Kühen, die während einer vollen Zwischenkalbezeit in Beobachtung standen, lieferten 7, also fast ein Fünftel, Milch mit mehr als 4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Fett; weitere 13 Kühe gaben Milch mit einem über dem durchschnittlichen liegenden Fettgehalte. Nur 4 Kühe, also etwas mehr als 11<sup>0</sup>/<sub>100</sub> waren vorhanden, deren Milch mit einem Fettgehalte von weniger als 3·4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> als fettarm zu bezeichnen ist.

Während der 55 Jahresmelkungen blieb bei 13 Kühen der Fettgehalt über 4<sup>0</sup>/<sub>100</sub>; 17 gaben Milch mit mehr als 3·7, 16 solche mit mehr als 3·4<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, 9, also nicht ganz <sup>1</sup>/<sub>6</sub> lieferten fettarme Milch mit weniger als 3·4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Fettgehalt.

Viel kleiner noch als die Unterschiede im Durchschnitte der Fettgehalte waren die Unterschiede im Durchschnittsgehalte an fettfreier Trockensubstanz. Derselbe betrug 8·952<sup>0</sup>/<sub>100</sub>; etwas höher war er während einer Zwischenkalbezeit, nämlich 8·987<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, und bewegte sich hier zwischen 9·243 und 8·327<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Nur Nr. 12 bildete auch hier eine Ausnahme, da sie während der auf die 1. Frühgeburt folgenden Laktation Milch mit 9·548<sup>0</sup>/<sub>100</sub> fettfreier Trockensubstanz lieferte. Bei den einzelnen Jahresmelkungen waren Schwankungen von 8·221 bis 9·441<sup>0</sup>/<sub>100</sub> beobachtet worden; im zweijährigen Durchschnitte zeigte die an fettfreier Trocken-

substanz ärmste Milch einen Gehalt von 8.280<sup>00</sup>/<sub>10</sub>, die daran reichste einen Gehalt von 8.280<sup>00</sup>/<sub>10</sub>.

Diese Differenzen, die sich bei der Berechnung der Milchwertzahlen immerhin bedeutend genug, um die Milchwertzahlen ziemlich erheblichen Einfluß auszuüben.

Die wertvollste Milch, welche die größte Menge von Fettwert in der Gewichtseinheit Milch enthielt, was durch die Wertzahl ausgedrückt erscheint, war von Tilge Nr. 36 geliefert worden, da ihr eine mittlere Wertzahl von 6'508 zukam, so daß 1 *kg* Milch (bei einem Werte der Fettwerteinheit von 3) 19'524 *h* wert war; der gehaltsärmsten Milch entsprach eine Wertzahl von nur 5'221; 1 *kg* dieser Milch war demnach nur 15'665 *h* wert.

Im Jahre 1910/11 waren die Grenz-Wertzahlen 5'160 und 6'441 demnach die Grenzwerte für den Wert von 1 *kg* Milch 15'480 und 19'223 *h*. Im zweijährigen Durchschnitte waren die Unterschiede etwas kleiner. Die Wertzahlen schwankten zwischen 5'190 und 6'313, der Milchwert pro 1 *kg* demnach zwischen 15'570 und 18'939 *h*.

Auch nach dem Algäuer Berechnungsverfahren gelangt man zu Grenz- und Mittelzahlen für den Milchwert, die von den soeben angeführten nur ganz unerheblich abweichen.

Die Kühe, aus deren 36 Zwischenkalbeizerträgen die Leistungen in 365 Tagen ermittelt worden sind, produzierten Milch mit einer mittleren Wertzahl von 5'928. Der Kilogramm-wert dieser Milch belief sich demnach auf 17'784 *h*. Nr. 12 hatte während ihrer allerdings auf eine Frühgeburt folgenden Zwischenkalbezeit eine geringe Menge, dafür aber sehr hochwertiger Milch geliefert. Die Wertzahl derselben betrug 6'872; ein Kilogramm solcher Milch, war demnach 20'616 *h* wert. Abgesehen von dieser, hatte Kuh Nr. 17 die gehaltvollste Milch produziert. Ein Kilogramm derselben repräsentierte, entsprechend der ihr zukommenden Wertzahl von 6'417, einen Wert von 19'521 *h*.

Die geringwertigste Milch war von Nr. 21 erhalten worden, da 1 *kg* Milch von dieser Kuh, entsprechend der niederen Wertzahl von nur 5'223, auch nur 15'669 *h* wert war. Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß die auf diese Art und Weise ermittelten Werte den in Wirklichkeit hiezulande gezahlten Preisen vollkommen entsprechen. In den letzten Jahren wurden für 1000 *l* Käsereimilch in Vorarlberg etwa 145 bis 165 *K* bezahlt, wobei der Verkäufer das Abzeug zurückerhielt.



Zur Bekräftigung entnehme ich der Mai-, beziehungsweise August-Nummer des heurigen Jahrganges der „Nachrichten des Verbandes landwirtschaftlicher Genossenschaften in Vorarlberg“ folgende Angaben: „Der Butterpreis ist 3 bis 3·60 *K*“ — „doch ist schon um 2·70 *K* gute Butter erhältlich. Bei größerem Bezuge ist in der Bregenzer Molkerei um 3 *K* vorzügliche Zentrifugenbutter zu haben. Winterkäse gelten 150 bis 160 *K*. Käseireimilch kostet 15 bis 16 *h*; Abzeug zurück.“

c) Fettmenge etc.

Außer den Kärntner und Algäuer Berichten liegen über die Erträge einzelner Viehrassen an Fett usf. kaum verlässliche Angaben vor.

Die Algäuer Kühe lieferten nach den genannten Quellen im:

	Mittel	Maximum	Minimum
Fett . . . . .	112·47 <i>kg</i>	215·59 <i>kg</i>	45·31 <i>kg</i>
Fettfreie Trockensubstanz	283·78 <i>kg</i>	508·88 <i>kg</i>	112·47 <i>kg</i>
Fettwerteinheiten . . .	183·42	342·81	73·43

in 365 Tagen. In der gleichen Zeit lieferten die Angehörigen der Kärntnerrassen folgende Durchschnittserträge:

	Fett	Fettfreie Trocken- substanz	Fettwert- einheiten
Blondvieh . . . .	74·21 <i>kg</i>	183·82 <i>kg</i>	120·17
Mölltaler . . . .	75·88 <i>kg</i>	186·42 <i>kg</i>	122·42

Die jährlichen und täglichen Höchst-, Mittel- und Mindesterträge der Sennhofer als Vertreterinnen der Vorarlberger Kühe an Fett etc., ebenso wie die entsprechenden Erträge pro Melktag und pro Tag der Zwischenkalbezeit, beziehungsweise in 365 Tagen sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich. Es wurden die nach den verschiedenen Berechnungsweisen erhaltenen Mittel- und Grenzwerte, obwohl sie ohnehin aus den Anhangstabellen ersichtlich sind, hier besonders angeführt, einerseits der Übersichtlichkeit halber und um etwa doch vorhandene Angaben bezüglich anderer Viehschläge damit vergleichen zu können, anderseits aber auch um zu zeigen, daß die in verschiedenen Jahrgängen oder von verschiedener Stückzahl unter sonst gleichen Verhältnissen gewonnenen Werte voneinander nicht sehr erheblich abweichen.

Eine weitere eingehende Besprechung der in dieser Tabelle

angeführten Daten erscheint überflüssig. Nur das eine sei nebenbei bemerkt, daß die Höchst- und Mindestwerte nicht so weit wie bei den Algäuer Berichten voneinander abweichen. Dies ist selbstverständlich schon deshalb, weil die Kuhzahl, auf

Tabelle IV. Erträge.

	Beobachtungszeit, bzw. Berechnungs- art	Mittelwert		Höchstwert		Mindestwert	
		Summe im ganzen Zeitraum in kg <sup>1)</sup>	pro Tag des- selben in g	Summe im ganzen Zeitraum in kg <sup>1)</sup>	pro Tag des- selben in g	Summe im ganzen Zeitraum in kg <sup>1)</sup>	pro Tag des- selben in g
F e t t	Jahr 1909/10	127·888	0·351	174·266	0·477	93·874	0·257
	Jahr 1910/11	123·714	0·340	156·848	0·430	94·944	0·260
	im Mittel beider						
	Jahre	125·839	0·345	165·557	0·454	94·409	0·259
	bei den 2 Jahre						
	gehaltenen						
	Kühen pro Jahr						
	und Tag	127·925	0·352	159·785	0·438	103·211	0·283
	pro Melktag						
	1909/10	—	0·393	—	0·523	—	0·275
Fettf. Trocken- substanz	pro Melktag						
	1910/11	—	0·394	—	0·489	—	0·294
	in 365 Tagen, bzw. pro Tag						
	der Zwischen- kalbezeit	116·564	0·319	155·197	0·427	76·298	0·209
		309·055	0·846	372·892	1·022	214·330	0·587
		300·879	0·824	360·494	0·987	222·399	0·609
		305·041	0·836	366·693	1·005	216·365	0·598
	wie oben	310·806	0·851	361·650	0·991	254·038	0·696
		—	0·954	—	1·267	—	0·684
Fettwert		—	0·956	—	1·133	—	0·700
		284·876	0·780	392·236	1·075	193·765	0·517
		205·153	0·562	266·914	0·731	147·457	0·404
		198·934	0·546	246·971	0·676	150·544	0·412
		202·099	0·555	256·948	0·704	149·001	0·408
	wie oben	205·628	0·564	250·197	0·685	166·721	0·475
		—	0·632	—	0·839	—	0·446
		—	0·634	—	0·769	—	0·469
		187·783	0·514	251·876	0·674	124·739	0·338

die sich die Beobachtungen erstreckten, eine viel geringere war, dann aber auch, weil die Lebensbedingungen der in einem Stalle gehaltenen Kühe gleichmäßigere waren, als die, der in vielen Ställen zerstreuten und nicht zuletzt deshalb, weil ja doch das

<sup>1)</sup> D. h. pro Kalenderjahr oder in 365 Tagen.

Vorarlberger Vieh, wenn auch fremdes Blut enthaltend, doch eher noch ein einheitlicher Viehschlag ist, als das immer wieder und namentlich mit Schweizer Blut verkreuzte Algäuer Vieh.

Um noch kurz auf den Wert einer Jahresmelkung zurückzukommen, sei, wieder unter Zugrundelegung eines Wertes von 3 *K* pro Fettwertereinheit, folgendes angeführt: Die von einer Kuh im Jahre gelieferte Milch hatte einen Wert von durchschnittlich 606·30 *K*. Die beste Milchkuh hatte in einem Jahre Milch im Werte von 800·74 *K*, die schlechteste dagegen Milch im Werte von nur 442·37 *K* produziert; während daher die beste Kuh täglich Milch für 2·19 *K* gab, war der Wert der von der schlechtesten gelieferten Milch 1·21 *K*. In 365 Tagen gab eine Kuh Milch im durchschnittlichen Werte von 561·41 *K*; der größte Ertrag in diesem Zeitraum repräsentierte einen Wert von 755·64, der kleinste einen solchen von 374·22 *K*.

Wenn nun auch nach dem oben Gesagten zu erwarten wäre, daß man auf viel größere als die hier gefundenen Gehalts- und Ertragsschwankungen stoßen würde, sobald man die Untersuchungen auf einen bedeutend größeren Kreis von Individuen, die unter verschiedenen Verhältnissen in den einzelnen Landesteilen zerstreut leben, ausdehnen würde, so ist doch nicht anzunehmen, daß man zu wesentlich anderen Werten für die Durchschnittsleistungen gelangen würde.

Es kann deshalb auf Grund der vorstehenden Ausführungen mit ziemlicher Berechtigung die Behauptung ausgesprochen werden, daß das Vorarlberger Vieh im Milchertrage die meisten österreichischen Viehschläge und Rassen weit übertrifft und auch bezüglich der Milchqualität hinter denselben nicht wesentlich zurücksteht. Einen Vergleich mit seinen, durch zum Teil ja vollauf berechnigte, zum Teil aber doch wohl schon die Grenzen des Erlaubten beinahe überschreitende Reklame berühmt gewordenen Nachbarrassen braucht es keineswegs zu scheuen, da es, wenn auch um eine Kleinigkeit weniger, dafür etwas gehaltvollere Milch liefert als diese.

#### **Einflüsse verschiedener Verhältnisse auf die Milchleistung.**

a) In den schon öfter zitierten Mitteilungen des milchwirtschaftlichen Vereines im Algäu findet sich der Nachweis, daß während jener Laktationsperioden, die auf mittellange etwa

40 bis 70 Tage dauernde Trockenzeiten folgen, die (auf 365 Tage bezogenen) höchsten Milchleistungen zu erwarten sind.

Auch auf Grund des hier vorliegenden, freilich dem Algäuer an Umfang weit nachstehenden Beobachtungsmateriales glaube ich behaupten zu dürfen, daß in den auf mittellange Trockenzeiten folgenden Zwischenkalbezeiten die größten Milcherträge zu gewärtigen sind, während nach längeren, viel mehr aber noch nach kürzeren Trockenperioden, Zwischenkalbezeiten mit recht unbefriedigenden Milcherträgen nachzufolgen pflegen.

Ziemlich ähnlich wie im Algäu muß auch hier eine etwa 40 bis 60 Tage lang dauernde Trockenzeit als für die Milchproduktion während der nachfolgenden Melkperiode günstigste bezeichnet werden.

Bei den 4 Kühen, die weniger als 20 Tage, im Mittel nur 9 Tage trocken, standen, war während der nachfolgenden Zwischenkalbezeit ein mittlerer Ertrag von nicht mehr als 2347·61 *kg* (in 365 Tagen) zu verzeichnen; keine einzige dieser 4 Kühe lieferte mehr als 2900 *kg*; die 2 Kühe mit einer nicht einmal 10 Tage währenden Trockenzeit brachten es auf einen Ertrag von nicht einmal 2400 *kg*.

Die 3 Kühe mit einer 20 bis 40, im Mittel 32 Tage lang dauernden Trockenperiode wiesen alle ziemlich gleich hohe Erträge zwischen etwa 3050 und 3200 *kg*, im Durchschnitte einen solchen von 3132·46 *kg* auf.

8 Kühe, die 40 bis 60 Tage, im Mittel genau 50 Tage trocken waren, produzierten nachher in 365 Tagen durchschnittlich 3553·99 *kg* Milch, und zwar gaben 3 davon mehr als 4000 *kg*, weitere 3 rund je 3500 *kg* und eine etwa 2900 *kg* Milch; eine, allerdings ganz junge Kuh, lieferte nur 2228 *kg*.

9 Kühe endlich, deren Trockenzeit über 60, im Mittel 75 $\frac{1}{2}$  Tage betrug, lieferten pro Haupt wieder nur mehr 3106·64 *kg* Milch; von den 3 länger als 80 Tage trocken gewesenen Kühen gab nur eine etwas über 2900 *kg*, die beiden anderen aber weniger als 2500 *kg* Milch. Von den übrigen 6, zu dieser Gruppe zählenden Kühen gaben: eine über 4000, eine über 3700 *kg*, 2 zwischen 3200 und 3400 *kg* Milch, während der Ertrag der beiden letzten Kühe 3000 *kg* nicht ganz erreichte.

Entgegengesetzt verhält sich allerdings der Fettgehalt und der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz.

Bei allen 4 nicht oder nur kurze Zeit trocken gewesenen

Kühen war ersterer höher als 3·7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> und betrug im Mittel 4·06<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, der letztere sank bei keiner dieser Kühe unter 9·12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> und war im Durchschnitte 9·4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Bei den 3 Kühen mit einer 20 bis 40 Tage währenden Trockenzeit enthielt die Milch durchschnittlich 3·7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Fett und 9·08<sup>0</sup>/<sub>0</sub> fettfreie Trockensubstanz; bei der folgenden Gruppe mit der höchsten Milchleistung sank der Fettgehalt auf 3·585<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz auf 8·93<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; bei der letzten Gruppe endlich, den mehr als 60 Tage trocken gewesenen Kühen, stieg der Gehalt wieder auf 3·685, beziehungsweise 8·97<sup>0</sup>/<sub>0</sub> an. Die Grenzwerte nahmen in ähnlicher Weise ab und zu, wie dies soeben bezüglich der Mittelwerte gezeigt worden ist, ja selbst innerhalb der einzelnen ohnehin eng begrenzten Gruppen sind noch ähnliche Gehaltsschwankungen zu bemerken. Es scheint nach dieser und einer Reihe anderer Erfahrungen, daß in dem ebenso oft behaupteten als gleich darauf immer wieder bestrittenen Satze, daß hohe Milchleistung und Gehaltsreichtum der Milch einander auszuschließen pflegen, immerhin ein Körnchen Wahrheit liege.

Wenn auch der Satz in seiner ursprünglichen Form, daß nämlich milchreiche Schläge oder Individuen innerhalb derselben gehaltsarme Milch zu liefern pflegen, sicher nicht als allgemein gültig anzunehmen ist, so ist auch die gegenteilige Behauptung, daß mit der Milchergiebigkeit auch der Gehalt zu steigen pflege, mehr als anfechtbar. Gerade wieder die Algäuer Untersuchungen haben ergeben, daß die milchreichen eine, wenn auch nur wenig, immerhin doch fett- und trockensubstanzärmere Milch zu liefern pflegen als die weniger milchergiebiges Kühe.

Es ist somit vorauszusehen, daß die Frage wie sich Milch- und Gehaltsreichtum zueinander verhalten nicht so bald wird entschieden werden können.

Es liegt wohl zumeist an der jedenfalls vererbbaaren Veranlagung, daß einzelne Kühe innerhalb jeder Rasse verhältnismäßig viel und gehaltreiche Milch liefern, während bei anderen geringe Milchergiebigkeit mit niederem Gehalte einhergeht, und natürlich auch Kühe mit anderer Kombination von Milchleistung und Gehaltsreichtum fast ebenso oft vorkommen.

Auf das eine glaube ich jedoch hinweisen zu dürfen, daß Umstände, die auf den Milchertrag einer Tiergruppe oder eines einzelnen Individuums fördernd oder schädigend einwirken.

auf den Gehalt der Milch entgegengesetzte Wirkung ausüben oder auszuüben scheinen.

Die Milchsekretionsorgane sind anscheinend darauf eingerichtet, unter gewissen Verhältnissen bestimmte Mengen von Fett und sonstigen Stoffen abzuscheiden. Wird nun durch eine Ursache eine Verminderung der Milchabsonderung herbeigeführt, so bleibt den Zellen vorerst noch die Fähigkeit erhalten, die gleiche Menge Fett etc. wie vorher aber in einer kleineren Flüssigkeitsmenge abzuscheiden; es wird weniger, aber gehaltvollere Milch geliefert und umgekehrt. Erst wenn solche Ursachen längere Zeit wirken, oder besonders stark und plötzlich ihren Einfluß äußern, werden Milchergiebigkeit und Gehalt in gleicher Weise beeinflußt.

Wenn nun auch nicht geleugnet werden soll, daß es wohl auch Einflüsse<sup>1)</sup> geben mag, die Gehaltsveränderungen bewirken, ohne auf die Milchergiebigkeit zu wirken, so sind letztere doch im allgemeinen von schwächerer Wirkung als die obigen.

b) Die Zeit, die zwischen Abkalben und Wiederbelegung verfließt, scheint, sobald sie einmal eine gewisse Länge erreicht hat, mit der Milchleistung während der nach dem Abkalben folgenden Laktations-, beziehungsweise Zwischenkalbezeit nicht in näherer Beziehung zu stehen. Wenn die Ruhepause für den mütterlichen Körper allzu kurz ist, wenn die Wiederbelegung schon 5 bis 7 Wochen nach dem Abkalben erfolgt, scheint dies allerdings ungünstig für den Milchertrag der Laktationsperiode zu sein, und zwar nicht wegen der dadurch naturgemäß eintretenden Verkürzung der Melkperiode, sondern aus anderen Ursachen. Eigentümlich bleibt es jedenfalls, daß alle Kühe, bei denen die Wiederbelegung innerhalb des vorhin angegebenen kurzen Zeitraumes nach dem Kalben stattfand, mit ihren Milchleistungen auf sehr niedriger Stufe blieben. Nr. 4 lieferte während der Laktationsperiode, innerhalb welcher zwischen Abkalbung und Wiederbelegung 38 Tage lagen nur 2879·20 kg Milch in 365 Tagen, in der nächstfolgenden Zwischenkalbezeit vergingen vom Kalben bis zur Wiederbelegung 66 Tage, die Milchleistung stieg auf 3217 kg. Nr. 27, 30 und 38, bei denen der in Rede stehende Zeitraum 48, 53, beziehungsweise 38 Tage betrug, lieferten 2981·17, 2220·94 und 2228·02 kg Milch.

<sup>1)</sup> Biedermanns Zentralblatt 1911, S. 779.

Fast scheint es, als ob auch eine allzulange Pause zwischen Abkalbung und Wiederbelegung und verminderte Milchleistung meist zusammenträfe. Obwohl man sich dies ziemlich leicht dadurch erklären könnte, daß es meist krankhaften Zuständen zuzuschreiben ist, wenn Kühe erst lange Zeit nach dem Abkalben wieder rinderig werden, so wage ich es doch nicht, bestimmte Behauptungen in dieser Richtung aufzustellen, da das vorliegende Material zu wenig umfangreich ist, um auf Grund desselben vollwertige Beweise für eine solche Behauptung zu erbringen.

c) Die Anzahl der Melktage scheint eine gewisse Höhe erreichen zu müssen, damit eine befriedigende Milchleistung erzielt werde. Von den 7 Kühen, deren Melkdauer 280 Tage nicht überschreitet, brachten es 2 allerdings auf 3500 *kg* und eine auf 2900 *kg*, alle übrigen 4 Kühe aber lieferten nur 2200 *kg* oder sogar noch weniger Milch. So ziemlich am günstigsten scheint eine Melkdauer von 300 bis 320 Tagen zu sein, obwohl auch länger gemolkene Kühe noch ganz befriedigende Leistungen aufweisen.

Von den 6 Kühen, deren Melkperiode 281 bis 300 Tage umfaßte, lieferten 3 zwischen 3200 und 3400 *kg*, die übrigen aber weniger als 3000 *kg* Milch, so daß sie im durchschnittlichen Ertrage immerhin noch um 100 bis 200 *kg* gegen die Kühe mit längerer Melkzeit zurückbleiben. Allzulange Dauer der Melkperiode drückt den Ertrag ebenfalls herab, obwohl diese Ertragsvermindierungen keine sehr namhaften sind. Da man aber dann zugleich eine verminderte Einnahme deshalb erzielt, weil weniger Kälber fallen, erscheint es am günstigsten, Kühe mit mittellanger Melkzeit zu haben, d. h. solche, die etwa 10 bis 11 Monate Milch liefern, um dann 1½ bis 2 Monate trocken zu stehen. Im allgemeinen scheint auf eine längere Melkdauer auch eine längere Trockenzeit zu folgen.

d) Ähnlich sind demgemäß auch die Beziehungen zwischen der Länge der Zwischenkalbezeit und der Höhe des während derselben gelieferten Milchquantums; eine allzu kurze Zwischenkalbezeit fällt meist mit unbefriedigender Milchleistung zusammen. Bei Kühen mit mittellangen etwa 360 bis 400 Tage dauernden Zwischenkalbezeiten lassen sich zumeist die höchsten Milchleistungen feststellen.

e) Ein Zusammenhang zwischen der Dauer der vorher-

gehenden Melk- und Zwischenkalbezeit einerseits und der Dauer der nachfolgenden Melk- und Zwischenkalbezeit so wie der Milchleistung während derselben anderseits konnte nur in vereinzelt Fällen festgestellt werden, weshalb auf diese Verhältnisse auch nicht näher eingegangen werden soll. Höchst wahrscheinlich wird die Milchleistung auch durch die Dauer der Trächtigkeit nicht unwesentlich beeinflusst, doch waren hier die Unterschiede derselben bei den verschiedenen Kühen zu kleine und auch das Beobachtungsmaterial zu gering, um auf Grund desselben weitergehende Behauptungen aufstellen zu können. Das aber scheint im allgemeinen zuzutreffen, daß die Trächtigkeit bei ganz jungen Kühen um einige Tage kürzer ist als bei älteren Kühen; im Durchschnitte betrug deren Dauer etwa 291 Tage.

#### Alter und Milchleistung.

Gleichgiltig, ob wir die nach dem Algäuer Verfahren berechneten oder die nach der bei uns noch immer viel gebräuchlicheren Berechnungsweise pro Kalenderjahr ermittelten Erträge ins Auge fassen (was von jetzt an wieder geschehen wird, da wir hier 55 Einzelresultate besitzen), immer gelangen wir zu ziemlich gleichen Anschauungen über die Art, wie sich Milchertrag und Gehalt mit dem fortschreitenden Alter zu ändern pflegen.

Auch im Algäu ist man (siehe Septemberheft 1898 der Mitteilungen) zu im Prinzipie gleichen Ansichten gelangt.

Die im 2. bis 3. Lebensjahre stehenden Kühe liefern ziemlich niedrige Erträge; diese steigen jedoch rasch mit dem wachsenden Alter der Kühe und erreichen ihren Höchstwert etwa im 7. Lebensjahre. Schon im 6. Jahre haben sich die Erträge diesem Höchstwerte bis auf zirka 100 *kg* genähert; vom 7. Jahre an nehmen die Leistungen, viel langsamer aber als sie zugenommen haben, wieder ab, so daß die über 8, beziehungsweise 10 Jahre alten Kühe nur um zirka 300 bis 200 *kg*, beziehungsweise 400 *kg* im Ertrage gegen die im leistungsfähigsten Alter befindlichen zurückstehen; letztere aber liefern um rund 1000 *kg* nach der einen, um 1300 *kg* nach der anderen Berechnungsweise mehr als die Erstlingskühe.

Gleichzeitig macht man bei der Durchsicht der folgenden Tabelle die Wahrnehmung, daß der anfänglich recht hohe Fett-



gehalt mit zunehmendem Ertrage und demgemäß mit wachsendem Alter sinkt, um gleichzeitig mit der höchsten Milchleistung sein Minimum im 6. bis 7. Lebensjahre, also nach dem 4. oder 5. Kalbe zu erreichen. Von diesem Zeitpunkte an findet man wieder eine mäßige Zunahme desselben; es liegt also hier wieder einer der Fälle vor, wo Milchertrag und -gehalt denn doch in einer gewissen gegensätzlichen Beziehung zu stehen scheinen.

Tabelle V.

Alter in Jahren	Pro Jahr			In 365 Tagen			Wertzahl pro Jahr
	Milchertrag in kg	Gehalt in ‰		Milchertrag in kg	Gehalt in ‰		
		Fett	fettfreie Trockensubstanz		Fett	fettfreie Trockensubstanz	
2—3	2610·64	3·896	9·021	2384·67	3·961	9·126	6·151
3—4	2917·92	3·661	9·170	2924·39	3·616	9·035	5·954
4—5	3315·77	3·777	9·109	3228·74	3·685	9·089	6·054
5—6	3603·99	3·658	8·962	3650·82	3·583	9·996	5·899
6—7	3687·08	3·575	8·998	3457·40	3·607	9·022	5·825
7—8	3626·08	3·633	8·949	3108·26	3·707	9·021	5·970
8—10	3383·81	3·727	8·924	3446·97	3·575	8·802	5·958
10—12	3502·89	3·705	8·706	3293·73	4·080	8·657	5·894

Bezüglich des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz liegen die Verhältnisse allerdings ziemlich anders; nachdem derselbe im 3., beziehungsweise schon im 2. Jahre seinen höchsten Wert erreicht hat, nimmt er anfänglich langsam, später immerhin merklich ab, so daß er bei den ältesten Kühen um etwa 0·5‰ niedriger ist als bei den ganz jungen nach dem 1. oder 2. Kalbe. Sehr alte Kühe, bei denen der fettfreie Trockensubstanzgehalt zuweilen unter 8‰ sinkt, standen im Sennhofs überhaupt nicht.

Der Wert der Milch nimmt bis zu dem Zeitpunkte, wo die höchsten Erträge geliefert werden, ab und bleibt von da an fast gleich hoch. Die Milch der jungen Kühe repräsentierte pro 1 kg einen um etwa 1 h höheren Wert als die der um etwa 4 Jahre älteren Kühe.

Es wäre vielleicht zu weit gegangen, wenn man den Umstand, daß die Vorarlberger etwas früher als andere Rassenangehörige ihre höchsten Erträge liefern, als Zeichen größerer Fröhreife deutete.

### Fettgehalt und Gehalt an fettfreier Trockensubstanz.

In den hiesigen Sennereien wird die Milch zumeist noch nach der Menge gekauft und als Grund für dieses Festhalten an veraltetem und von Einsichtigeren, so z. B. von Dr. Burstert als unzweckmäßig bezeichneten Gebrauche angeführt, daß Gehalt und Käseereitauglichkeit durchaus nicht parallel gehen. Wenn man diesen Einwand auch als vollkommen berechtigt gelten lassen kann, so doch nicht die aus demselben gezogenen Folgerungen. Käseereitauglichkeit und Gehalt haben in der Regel gar nichts miteinander zu tun; es kann ebensowohl eine gehaltvolle Milch käseereiuntauglich sein wie eine gehaltsarme.

Man würde hier, wo meist Kleinbauern Milch von 1 bis 6 Stück Vieh in die Sennerei liefern, wenn nur der Gehalt regelmäßig festgestellt werden würde, oft schon auf Grund eines abnorm niederen oder hohen Gehaltes Verdacht schöpfen können, daß eine Milch entweder verfälscht oder mit Biestmilch oder Milch von kranken oder sehr altmelken Kühen vermenget sei, in jedem Falle aber, daß sie zur Käsefabrikation nicht vollkommen geeignet sei.

Untaugliche Milch wird aber, gleichviel ob sie gehaltreich oder -arm ist, zur Käseerei nicht verwendet werden. Wenn man nun aber bei der viel schwierigeren Feststellung, ob eine Milch käseereitauglich ist, meist dem Sennen vollkommen vertraut, warum sollte man ihm nicht auch in der anderen Beziehung Vertrauen schenken können, um so mehr als ja die Möglichkeit, eine Milch bezüglich ihres Gehaltes nachprüfen zu lassen, viel eher gegeben ist, als die Käseereitauglichkeit in einer Anstalt nachträglich überprüfen zu lassen.

In den meisten Fällen ist also das leider oft berechtigte Mißtrauen der Lieferanten, daß der Senn oder auch der Leiter der Sennerei imstande sei, den Milchgehalt richtig festzustellen, der Grund, warum man nicht endlich daran geht, die Bezahlung der Milch nach Gehalt einzuführen.

In Molkereien, die die Milch direkt verkaufen, wäre letzteres um so mehr zu begrüßen, als der oben erwähnte Einwand gänzlich wegfällt; in zumeist Käse fabrizierenden Sennereien aber wird man, da man der Prüfung auf Käseereitauglichkeit sowieso nicht entraten kann und durch die Gehaltsermittlung wichtige Anhaltspunkte über die sonstigen Eigenschaften gewinnen

könnte, nach Einführung dieser Bezahlungsart vielfach bessere Erfolge erzielen können als heute.

Die Milchproduzenten würden für die gehaltvollere Milch bessere Preise erhalten als heute für die gehaltsärmere und somit die Fütterungs- und sonstigen Maßregeln, die die Gehaltserhöhung der Milch bewirken, nicht umsonst anwenden.

Anderseits hätte auch der Milchkäufer und Konsument den Vorteil, für sein Geld gute Milch zu erhalten; er brauchte nicht wie heute die gewiß nicht gehaltreiche Milch (die nicht vielleicht gerade wegen ihrer Gehaltsarmut zur Käseerei hervorragend geeignet ist) uralter, halb verhungelter Kühe ebenso teuer zu bezahlen als Milch mit normalem Gehalte.

Von den auf den Gehalt Rücksicht nehmenden Bezahlungsweisen hat die nach Fettgehalt die meiste Ausdehnung wenigstens in Oesterreich erlangt.

Die Berechnungsweise ist eine ganz einfache (siehe Hotter, Bezahlungsweisen der Milch) und bei kleineren Lieferungen ist diese Bezahlungsweise auch vollkommen geeignet, den berechtigten Ansprüchen der Verkäufer gerecht zu werden, wie aus den folgenden Ausführungen hervorgeht. Ebenso ist aber aus denselben zu entnehmen, daß doch einzelne Ausnahmen von der Regel, daß hoher Fettgehalt und hoher Gehalt an fettfreier Trockensubstanz meist vereint anzutreffen seien, besonders dann, wenn es sich um große Lieferungen handelt, wo also größere Genauigkeit erfordert wird, es notwendig machen, bei der Bezahlung neben dem Fettgehalte auch den Gehalt an Trockensubstanz zu berücksichtigen, vielleicht ungefähr in der Weise, wie es bei der Berechnung des Milchwertes auf Grund der Wertzahlen geschehen ist.

Aus den Tabellen II und III ist ersichtlich, daß unter den 20 Jahresmilcherträgen mit einem niederen, unter 8·9% liegenden Durchschnittsgehalte an fettfreier Trockensubstanz 11 waren, deren Fettgehalt ebenfalls niedrig, nämlich unter 3·6% war; bei 7 derselben wurde ein mittlerer zwischen 3·6% und 4% und nur bei 2 ein hoher Fettgehalt von mehr als 4% gefunden.

Es finden sich ferner 18 Jahresmelkungen mit mittlerem Gehalt an fettfreier Trockensubstanz (zwischen 8·9 und 9·1%) vor; bei 8 derselben war zugleich ein niederer, bei 8 ein mittlerer und wieder bei 2 ein hoher Fettgehalt vorhanden.

Bei 17 Jahreserträgen endlich war der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz über 9·1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; bei 2 war dieser hohe Trockensubstanzgehalt mit niederem, bei 6 mit mittlerem und bei 9 mit hohem Fettgehalt gepaart. Die ersten 20 Milcherträge enthielten im Durchschnitte 3·581<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, die nächsten 18 3·688<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, die letzten 17 mit hohem Trockensubstanzgehalte 3·895<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Fett.

Auch dann, wenn wir die Milch ihrem Fettgehalte entsprechend in Gruppen teilen, ergibt sich, daß Reichtum an Fett und fettfreier Trockensubstanzgehalt meist nebenher laufen. Von 21 fettarmen Jahresgemelken wiesen 11 einen niederen, 8 einen mittleren, dagegen 2 einen hohen Gehalt an fettfreier Trockensubstanz.

Bei den 21 Gemelken mit mittlerem Fettgehalte war auch der Trockensubstanzgehalt ziemlich gleichmäßig auf alle drei Kategorien verteilt, bei 7 derselben betrug er unter 8·9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, bei 8 bis 9·1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> und bei 6 über 9·1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Von den 13 fettreichen Gemelken hatten je 2 einen niedrigen und mittleren Trockensubstanzgehalt, bei 9 war der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz hoch. Den Milchen mit kleinem Fettgehalte kam ein Gehalt an fettfreier Trockensubstanz von 8·835<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, denen mit mittlerem Fettgehalte ein solcher von 8·999<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, den fettreichen aber ein solcher von 9·128<sup>0</sup>/<sub>0</sub> durchschnittlich zu.

#### Milchabsonderung und Jahreszeit.

Das Nachfolgende würde sich ganz gut auch dem letzten Kapitel dieser Schrift einfügen lassen. Aus Gründen der Uebersichtlichkeit ist es als eigener Abschnitt dem übrigen, hier Besprochenen angereiht worden.

Ganz besonders auffällig bemerkbar macht sich bei einem Blicke in die zugehörige Tabelle VII der Einfluß, den die Einstellung, beziehungsweise der Auftrieb auf die Weide auf die Milchabsonderung ausgeübt hat. So plötzlich indes, als man nach den hierüber herrschenden Meinungen annehmen könnte, wirken die genannten Veränderungen in der Haltung und Fütterung nicht, sondern es vergehen immerhin einige Tage, bis die durch sie bedingten Veränderungen der Milchsekretion ihren vollen Umfang erreicht haben.

Die im folgenden angeführten Tatsachen sollen hierfür als Beweis dienen.

Vom 24. Oktober 1909 an wurden die Kühe dauernd im

Stalle gehalten. Als Folge davon bemerkte man, daß die Milcherträge bei der 8 Tage später vorgenommenen Probemelkung um durchschnittlich 1 *kg* abgenommen haben, während gleichzeitig der Fettgehalt um mehr als  $\frac{1}{2}\%$  anstieg, um freilich schon bei der nächsten Probemelkung auf die geringe vor der Einstellung innegehabte Höhe wieder herabzusinken; der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz dagegen stieg ebenfalls nach der Einstellung, doch nur um  $0.15\%$  an, blieb aber dafür längere Zeit höher, als er vor derselben gewesen war. Im nächsten Jahre erfolgte die Einstellung erst am 1. November. Bei der Probemelkung am 3. November war der Milchertrag sogar etwas, der Fettgehalt auch, aber nur um Unbedeutendes höher, dagegen der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz verhältnismäßig beträchtlich höher als bei der Probemelkung vor der Einstellung. Erst bei der zweiten Probemelkung nach der Einstellung trat die Reaktion auf diese Veränderung in der Haltung in voller Stärke hervor.

Der Milchertrag war um 1.3 *kg* gesunken, der Fettgehalt gegenüber dem bei der letzten Probemelkung während des Weidetriebes beobachteten um  $0.3\%$  gestiegen. Der Milchertrag blieb dann bis zum Eintritt niedriger Temperaturen annähernd gleich, der Fettgehalt war schon am 1. Dezember wieder auf den niedrigen Stand vor der Einstellung herabgesunken. Die Schwankungen im Gehalte an fettfreier Trockensubstanz waren ziemlich unregelmäßig.

Der Weidetrieb begann im Jahre 1910 am 24. April. Ein ganz beträchtliches Hinaufschnellen des Ertrages um 2 *kg* und der Gehalte um  $0.5\%$ , beziehungsweise um  $0.25\%$  war die bei der nächsten Probemelkung beobachtete Folge dieser Haltungsveränderung. Im Jahre 1911 brachte es die Wetterungunst mit sich, daß die Weidefütterung erst am 30. April beginnen konnte; wohl war auch hier bei der Probemelkung am 1. Mai eine Ertragssteigerung um zirka 1 *kg* und eine kleine Erhöhung des Fettgehaltes gegenüber dem bei der vorhergehenden Melkung gefundenen zu verzeichnen, aber diese Steigerungen hielten im Gegensatze zum Vorjahre noch weiterhin an, so daß erst bei der 2. Probemelkung nach dem Weidebeginne durch eine Ertragssteigerung von insgesamt 1.7 *kg* und eine Fettgehaltserhöhung um  $0.2\%$  die Wirkung des Weidetriebes in voller Stärke zum Ausdrucke kam.

Man könnte also in vielen Fällen von einem Nachhinken der Änderungen des Fettgehaltes hinter denen der Erträge sprechen, während die des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz den Ertragsschwankungen geradezu voraneilen. Dies ist gerade im letztgenannten Falle deutlich wahrnehmbar, da hier augenscheinlich die durch den Weidebeginn bedingte Vermehrung des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz ihren Höhepunkt überschritten hat, ehe noch die durch die gleiche Ursache bewirkte Ertragserhöhung denselben erreicht hat. Die Steigerung des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz von der letzten Probemelkung vor bis zur ersten nach Beginn des Weidebetriebes macht fast 0.25% aus; auf dieselbe folgt, während die Erträge noch im Wachsen begriffen sind und der Fettgehalt noch kaum zu steigen begonnen hat, schon wieder ein nicht unmerkliches Sinken des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz.

Eine ziemlich plausible Erklärung hierfür läge in der Annahme, daß sich die Sekretionsorgane erst daran gewöhnen müssen, in veränderter Form oder in größerer Menge zugeführte Stoffe in Fett umzuwandeln und daß sie daher in der ersten Zeit in anderer Form oder größerer Menge erfolgreicher Stoffzufuhr den Überschuß in anderer als in der Form von Fett in die Milch überführen.

Erst durch eingehendere, täglich vorzunehmende Untersuchungen, bei denen auf diese Verhältnisse geachtet wird, wird es möglich sein, die Richtigkeit dieser Annahme zu beweisen. Die Milchleistung ist im allgemeinen im Sommerhalbjahre, als das hier jene 6 Monate betrachtet worden, während welcher das Vieh auf der Weide war, um einen ganz namhaften Teil, nämlich um etwa 1 kg oder rund 10% höher als im Winterhalbjahre, wobei noch zu bedenken ist, daß sowohl im Jahre 1910 als auch im Jahre 1911 die Sommerwitterung eine so ungünstige war, daß die Milchproduktion hierdurch ungünstig beeinflusst werden mußte. Tatsächlich waren auch im Sommer 1909, obwohl die Beobachtungen erst am 16. Juni ihren Anfang nahmen, also zu einer Zeit, wo die Leistungsfähigkeit der meist in den letzten Kalendermonaten kalbenden Kühe aus natürlichen Ursachen, so Fortschreiten der Laktation, Härterwerden des Futters und Verarmung desselben an Protein bereits abgenommen hatte, dennoch höhere als in den beiden folgenden Sommern.

In dem an Niederschlägen überreichen Sommer 1910 sind die Erträge nur unwesentlich höher als in dem ob seiner Trockenheit berüchtigt gewordenen Sommer 1911.

Auch zwischen den Erträgen der beiden Winterhalbjahre besteht eine nicht unbedeutende Differenz, für die außer den Witterungsunterschieden höchstens nur noch die Erklärung zu finden ist, daß die Kühe im Winter 1910 das im Jahre 1909 verregnete Heu und zum Teil auch Grummet verzehren mußten.

Die mittleren Milcherträge während der ganzen Beobachtungsdauer vom 16. Juni 1909 bis 16. Juli 1911 betrugen für die Sommerszeit 11·346 *kg*, für den Winter 10·396 *kg* pro Stück und Tag.

Aber nicht nur hinsichtlich der Menge war die Milchleistung während der Sommermonate eine befriedigende, sondern auch in bezug der Beschaffenheit der Milch, da während aller 3 Sommer ein höherer Fettgehalt als während der 2 Winter beobachtet wurde. Auch der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz war während der beiden ersten Sommer höher als in den nachfolgenden Wintern; nur im Sommer 1911 blieb er um zirka 0·1% gegen den im vorausgegangenen Winter ermittelten zurück und man wäre, wie sich aus den Ergebnissen der nur bei einzelnen Kühen fortgesetzten Untersuchungen ergibt, im August und teilweise auch im September zu noch niedrigeren Werten für diesen Gehalt gelangt, wenn die Untersuchungen in gleicher Weise wie bis zum 16. Juli fortgesetzt worden wären.

Die Sommermilch enthielt in den beiden Jahren 1909 und 1910 trotz beträchtlich verschiedenen Durchschnittsmilchertrages annähernd gleichen Gehalt, nämlich 3·754% Fett und 9·022% fettfreie Trockensubstanz im ersten, 3·740% Fett und 9·011% fettfreie Trockensubstanz im zweiten Jahre. Im Sommer 1911 war der Milchertrag fast genau so groß wie im vorangegangenen Sommer, der Fettgehalt dagegen höher, nämlich 3·833%, der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz aber niedriger — 8·887%.

Zwischen den Gehalten der Wintermilch in den beiden Jahren treten ebenso wie bei den Erträgen etwas größere Differenzen zutage.

Im Winter 1909/10 finden wir bei verhältnismäßig niedrigen Erträgen gegenüber dem Jahre 1910/11 einen um wenigstens niedrigeren Gehalt an fettfreier Trockensubstanz, nämlich 8·944%,

gegen 8·985<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, in letzterem Jahre aber dafür bei nicht unbedeutend höheren, fast an den sommerlichen heranreichenden Durchschnittserträge einen niedrigeren Fettgehalt, nämlich 3·557<sup>0</sup>/<sub>0</sub> gegen 3·665<sup>0</sup>/<sub>0</sub> im Vorjahre.

Da nun die Sommermilch durchschnittlich 3·753<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Fett und 8·957<sup>0</sup>/<sub>0</sub> fettfreie Trockensubstanz enthielt, ihre Wertzahl demnach 5·992 war, kam ihr ein Kilogrammwert von 17·976 *h* zu. Die Wintermilch besaß bei einem Durchschnittsgehalte von 3·599<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Fett und 8·954<sup>0</sup>/<sub>0</sub> fettfreier Trockensubstanz eine Wertzahl von 5·842, somit einen Wert von nur 17·526 *h* pro 1 *kg*.

Im Sommer lieferte eine Kuh pro Tag 429 *g* Fett, 1024 *g* fettfreie Trockensubstanz = 0·685 Fettwerteinheiten, im Winter aber 374 *g* Fett und 931 *g* fettfreie Trockensubstanz, also nur 0·607 Fettwerteinheiten.

Ob man nun die für den Kilogrammwert erhaltene Zahl mit jener multipliziert, die die durchschnittliche Tagesleistung im betreffenden Jahresabschnitt angibt, oder die täglich produzierte Anzahl von Fettwerteinheiten mit dem angenommenen Werte (3 *K*) für eine Fettwerteinheit, immer kommt man zum gleichen Ergebnisse, daß nämlich das mittlere Tagesgemelke einer Kuh im Sommer einen Wert von 2·055 *K*, im Winter von 1·821 *K* hatte, ersteres demnach um 23·4 *h* mehr wert war.

Dieser Mehrertrag ist nun wohl doch in erster Linie der Weide zu verdanken, welche ja dem Vieh noch mancherlei andere Vorteile besonders an seiner Gesundheit bringt. Um so mehr ist es daher zu bedauern, daß man in vielen, ja, ich glaube leider behaupten zu müssen, den meisten Viehwirtschaften des Inlandes sich der Bedeutung des Weidetriebes nicht nur für die Viehzucht, sondern auch für die Milchwirtschaft noch nicht in vollem Umfange bewußt geworden ist oder dieselbe absichtlich verkennt.

Wenn man sieht, wie an vielen Orten die Rinder das ganze Jahr hindurch oder doch <sup>11</sup>/<sub>12</sub> desselben im dumpfen Stalle zubringen müssen, muß man fast mit diesen armen Tieren mitfühlend bedauern, daß sie Haustiere geworden sind, um von dem Menschen in seiner Eigennützigkeit, obwohl er dabei nicht einmal auf seinen wirklichen Vorteil bedacht ist, unter ganz unnatürlichen Verhältnissen, in denen sie weder ihre körperlichen noch ihre Nutzungseigenschaften voll entfalten können, aufgezogen und gehalten werden.



## Milchleistung und Rassenzugehörigkeit.

(Siehe Tabelle VIII.)

Die Mehrheit sowohl der Praktiker als auch der Theoretiker auf dem Gebiete der Tier- und speziell der Rinderzucht huldigt bis heute noch der Anschauung, daß in der Zucht, beziehungsweise im Ankauf rassereiner Tiere doch am ehesten die Gewähr liege, Individuen zu erhalten, die den auf ihre Leistungsfähigkeit gesetzten Erwartungen innerhalb der durch ihre Rassenzugehörigkeit bedingten Grenzen entsprechen.

Wenn man bei anderen Haustieren die Rassenzucht als berechtigt gelten läßt, ist nicht recht einzusehen, warum denn gerade bei der Rinderzucht eine Ausnahme gemacht werden soll, wenn auch gewiß Auswüchse derselben, wie die von Pott<sup>1)</sup> mit Recht verspottete Faschenzucht bei den Pinzgauern nicht gutgeheißen werden können; es würde aber auch anderseits sicher nicht als richtig zu bezeichnen sein, wollte man ein einfärbiges Individuum der eben erwähnten Rasse, trotz hoher Leistungsfähigkeit zur Zucht verwenden. Gleichgefärbte Nachkommen würden als Pinzgauer nicht anerkannt werden, man würde für dieselben angemessene Preise kaum erzielen können oder erst dann, wenn einmal reine Leistungszucht oberstes Prinzip geworden; ehe es in Oesterreich dazu kommt, dürfte noch geraume Zeit verfließen. Vörderhand muß der Züchter das wirtschaftliche Moment in jeder Hinsicht berücksichtigen, mithin auch in der, daß er leicht und zu gutem Preise absetzbares Jungvieh erzielt.

Der nun schon lange tobende Streit zwischen den Anhängern der Leistungszucht einer- und den Anhängern reiner Rassen- und Formenzucht anderseits, wird wohl nur durch einen Ausgleich beigelegt werden können. Die Kompromißformel wird möglicherweise dahin lauten, daß der richtige Grundsatz sei, innerhalb einer Rasse, eines Schlages oder noch enger gezogener Grenzen nach relativer Leistung zu züchten, mithin letztere in erster Reihe zu berücksichtigen, daneben aber Rasse, Aeüßeres, ja selbst Färbung, nicht zu vernachlässigen.

In Oesterreich gibt es Gebiete genug, wo vor Zeiten ein Viehschlag heimisch oder doch vorherrschend war. Dann aber trat alle Dezzennien ein anderer Prophet auf, der wohl meist

---

<sup>1)</sup> Wiener landw. Zeitung 1912, Heft 8.

im besten Glauben, aber leider nicht immer mit ebensolchen Verständnis für die Verbesserung des Schlages durch Zuführung fremden Blutes begeistert wirkte. Da nun jeder Verbesserer einen anderen, gerade in Mode stehenden als „einzig zur Verbesserung geeigneten“ Schlag begünstigte, ist man in diesen Gegenden bei der rasselosen Zucht angelangt und damit auch am Gipfelpunkte der Genügsamkeit, freilich mehr in der Weise; daß die Viehzüchter in bezug auf Aussehen und Leistung ihres Viehstapels äußerst genügsam sein müssen, als daß auch das Vieh in seinen Ansprüchen an Fütterung usw. sehr bescheiden ist. Man wird wohl zugeben, daß jede Viehrasse ihre Existenzberechtigung hat, da sie ihr Entstehen mindestens ebenso sehr den natürlichen klimatischen und sonstigen Verhältnissen ihrer Urheimat verdankt, und nur unter diesen oder sehr ähnlichen Verhältnissen ihre angestammte volle Leistungsfähigkeit zu entfalten vermag.

Bei der Kreuzung von Tieren bodenständiger mit Angehörigen fremder Rassen, müssen sich letztere erst an die Verhältnisse der neuen Heimat gewöhnen; bei dieser Akklimatisation leidet aber wohl auch ihre Vererbungskraft, so daß sie hierin vom indigenen Vieh übertroffen werden; die durch solche Kreuzungen entstandenen Produkte werden in Form und Leistung sich sehr bald wieder dem heimischen Viehschlage nähern, — bauen sich ab — so daß fortwährend und in kurzen Zwischenräumen die Zufuhr fremden, teuren und trotzdem nicht immer den hochgespannten Hoffnungen gerecht werdenden Zuchtmaterials notwendig ist. Es bleibt somit die Kreuzungszucht bei unserer noch immer sehr lückenhaften Kenntnis der Vorgänge bei der Vererbung ein immerhin riskantes Unternehmen, an das sich nur sehr erfahrene, sachkundige und besonnene Züchter heranwagen sollten, die nicht Gefahr laufen, sich in eine schließlich fast immer mit Mißerfolgen endigende Experimentzüchtereier zu verlieren. Für Vorarlberg gilt nun das oben über Rassenzucht Gesagte ganz besonders. Von Leistungszucht im engeren Sinne kann hier überhaupt nicht die Rede sein.

Gleichwohl glaube ich behaupten zu dürfen, daß im Lande schon seit längerer Zeit neben Rassen und Formenzucht auch Leistungszucht, wenn auch mehr eine solche „nach Augenmaß“ getrieben worden ist, da doch meist die besten oder vermeintlich

besten Milchtiere oder deren Nachkommen zur Zucht verwendet worden sind.

Erst seit kürzerer Zeit hat man sich, dem Zuge der Zeit folgend, vielleicht allzusehr dem schrankenlosen Formalismus ergeben: einige schüchterne Versuche bei der Zucht und bei den ja doch wohl der Förderung desselben dienen sollenden Schauen, Prämiiierungen etc., auch das Leistungsmoment zu berücksichtigen, sind eben Versuche geblieben. In dieser einseitigen Berücksichtigung des Äußern unserer Zuchttiere liegt nun eine nicht zu unterschätzende, wenn auch noch nicht akut gewordene und noch immer abzuwendende Gefahr für die hiesige Viehzucht.

Durch einseitige Formenzucht kann es wohl dahin kommen, daß sowohl die absolute wie die relative Leistungsfähigkeit abnimmt. In dieser Einsicht geht man in anderen Ländern vielerorts energisch daran, die Zucht nach relativer Leistung einzuführen, so daß dort bald größere Rinderstämme mit bekannter relativer Leistung vorhanden sein werden. Wenn sich nun die relative Leistungsfähigkeit vererbt, woran kaum zu zweifeln ist, könnte möglicherweise der Zeitpunkt nicht mehr allzu ferne sein, in dem man Tiere aus Herden anderer Schläge, in denen nach Leistung gezüchtet wird, den Vorarlbergern vorzieht, bei denen meist nicht einmal die absoluten, geschweige denn die relativen Leistungen und schon gar nicht seit Generationen bekannt sind. Es ist aber doch zu hoffen, daß sich auch hier noch rechtzeitig die Anschauung Bahn bricht, daß man den Leistungen unseres Zuchtviehes mehr Beobachtung schenken müsse.

Auf Grund dieser, streng genommen nicht zum Thema gehörigen Erwägungen, fühlte ich mich veranlaßt, zu ermitteln, ob die reinrassigen Montafoner Kühe ihre aus Kreuzungen mit Angehörigen von Nachbarschlägen hervorgegangenen Stallgenossinnen irgendwie bezüglich der Milchleistung übertreffen.

Bei der nahen Verwandtschaft der Schläge, denen die zur Kreuzung verwendeten Individuen angehört haben, kann es nicht wundernehmen, daß die Differenzen zwischen den Leistungen der reinrassigen und der Kreuzungstiere keine gerade bedeutenden waren.

Größer als die Unterschiede der absoluten sind die der relativen, d. h. auf ein einheitliches Körpergewicht bezogene Leistungen.

Im Sennhofe standen neben 18 reinrassigen Montafoner Kühen ( $M$ ) 10, die aus Kreuzungen von Montafoner mit Schweizer Braunvieh hervorgegangen sind ( $M \times S$ ) und 4 Kühe, die Montafoner und Oberinntaler Blut enthalten ( $M \times O$ ).

Die erste Gruppe ( $M$ ) lieferte absolut, also ohne Rücksichtnahme auf das Körpergewicht, das im Mittel 568  $kg$  betrug, pro Haupt 3368.52  $kg$  Milch mit einem Fettgehalte von 3.699%, einem Gehalte an fettfreier Trockensubstanz von 9.037% und einer Wertzahl von 5.958; 1  $kg$  ihrer Milch hatte demnach einen Wert von 17.874  $h$ , der durchschnittliche Jahresertrag einen solchen von 602.09  $K$ .

Die zur zweiten Gruppe ( $M \times S$ ) gehörenden Kühe waren durchschnittlich 594  $kg$  schwer. Der mittlere Jahresertrag pro Kuh belief sich auf 3374.49  $kg$  Milch mit einem Gehalte von 3.735% Fett, 9.042% fettfreier Trockensubstanz, einer Wertzahl von 5.996 und einem Kilogrammwerte von 17.988  $h$ . Der Durchschnittsmilchertrag während eines Jahres war somit 607  $K$  wert.

Die Kühe der dritten Gruppe wogen durchschnittlich 512  $kg$ . Ihre Jahresleistung betrug im Mittel 3600.16  $kg$  Milch, die 3.605% Fett und 8.532% fettfreier Trockensubstanz enthielt, so daß ihr gemäß der Wertzahl von 5.738 ein Kilogrammwert von 17.214  $h$  zukam. Der Wert des jährlichen Durchschnittsertrages betrug 619.73  $K$ .

Die Leistungen der beiden ersten Gruppen sind annähernd miteinander vergleichbar, da beide verhältnismäßig gleichviel gleichaltrige Kühe umfassen; die dritte Gruppe dagegen begreift nur ältere Kühe in sich, die mehr, aber gehaltsärmere Milch zu liefern pflegen.

Um sich einigermaßen aber doch über die relativen Leistungen der einzelnen Gruppen zu orientieren, sind nachstehend die auf 500  $kg$  Lebendgewicht bezogenen Jahreserträge und deren Geldwerte angeführt: sie betrugen für ( $M$ ) 2965.25  $kg$ , beziehungsweise 530.01  $K$ , für ( $M \times S$ ) 2840.48  $kg$  und 510.94  $K$ , für ( $M \times O$ ) aber 3512.35  $kg$ , beziehungsweise 604.62  $K$ .

Wenn nun auch hieraus auf die Ueberlegenheit der Gruppe ( $M \times O$ ) geschlossen werden könnte, muß ich mir doch aus vorstehenden Gründen, dann aber auch wegen der geringen Zahl von Untersuchungsergebnissen versagen, weitere Bemerkungen an diese Zahlenangaben zu knüpfen. Das eine aber glaube ich hier einfügen zu dürfen, ohne genaue zahlenmäßige

Beweise zu erbringen, daß die leichteren Kühe relativ meistens, aber auch absolut sehr häufig mehr Milch liefern als die schwereren. Von der Anführung von Daten konnte hier um so mehr abgesehen werden, als weitaus die meisten Forscher, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, zu ganz ähnlichen Schlußfolgerungen gelangt sind.

### Milchleistung und Körperform.

Kronacher<sup>1)</sup>, obwohl er über ausgedehntes Untersuchungsmaterial verfügte, ist es gleich vielen seiner Vorgänger anscheinend nicht sehr leicht geworden, zu bestimmten Schlüssen über die Beziehung zwischen Milchleistung und äußerer Erscheinung zu gelangen. Gaude kommt auf Grund seiner allerdings an Tieren einer ziemlich einseitig<sup>2)</sup> auf Milchleistung gezüchteten Rasse vorgenommenen, sehr umfangreichen Untersuchungen zur Anschauung, daß aus der Körperform einer Kuh überhaupt nicht auf ihre Leistungsfähigkeit geschlossen werden könne. Angesichts dieser Erfahrungen hätte ich eigentlich von vornherein auf den Versuch verzichten sollen, das Vorhandensein solcher Beziehungen feststellen zu wollen, um so mehr als etwaigen positiven Ergebnissen und Schlüssen daraus der Fehler anhaften mußte, nicht durch hinreichendes Beweismaterial begründet zu sein.

Da ich jedoch gerade durch die widerstreitenden Meinungen zur Anschauung gelangt bin, daß diese Verhältnisse bei verschiedenen Rassen verschieden seien und glaube, daß ein wenn auch bescheidener Anfang besser sei als gar keiner, habe ich den Versuch doch gewagt. Wenn vielleicht einmal auch hier Kontrollvereine entstehen, dann kann ja auf Grund des durch sie erhaltenen reichlichen Materials eine Ueberprüfung und eventuelle Richtigstellung der unten angeführten Behauptungen erfolgen. Vorausgeschickt sei, daß von mir nur die wichtigeren äußeren Merkmale in den Kreis der Feststellungen einbezogen worden sind; diejenigen Eigenschaften, denen nach allgemeinerer Anschauung eine Bedeutung als Milchzeichen nicht zukommt, wurden außer acht gelassen. Selbst auf die von Vielen zugegebene oder behauptete Möglichkeit aus der Beschaffenheit der Haut,

---

<sup>1)</sup> Kronacher, Milchleistung und Körperform.

<sup>2)</sup> Oesterreichische Molkereizeitung 1912, Heft 1.

der Haare, des Euters, der Milchgruben und Zwischenrippenräume auf die Milchergiebigkeit zu schließen, ist nicht näher eingegangen worden. Ueber die meisten dieser zum Teil sogar etwas veränderlichen Körpereigenschaften ist nur ein so subjektives Urteil möglich. Bei den infolge nicht unbeträchtlicher Entfernung des Sennhofes wegen sonstiger Inanspruchnahme immerhin seltenen Besuchen daselbst, war es nicht möglich, diese Merkmale richtig festzustellen und zu bewerten.

Der Vorgang bei den Untersuchungen selbst war folgender:

Alle 32 Kühe wurden nach ihrem Alter in 4 Gruppen eingeteilt.

In die erste Gruppe wurden die Jungkühe 30, 33, 36 und 38 eingestellt. Die zweite Gruppe umfaßte die Kühe, die im Alter von 4 bis 6 Jahren standen (1, 2, 4, 10, 11, 12, 13, 18, 20, 21, 22), die dritte, die 7 bis 9 Jahre alten (3, 5, 7, 8, 15, 17, 23, 27, 32, 39), die vierte endlich die über 9 Jahre alten Kühe (6, 9, 14, 16, 19, 28, 31).

Innerhalb jeder dieser Gruppen wurden 2 Abteilungen gebildet; in die erste derselben wurden die leistungsfähigeren, in die zweite die leistungsschwächeren Kühe eingereiht. Die beiden Abteilungen jeder Gruppe enthielten eine möglichst gleich große Anzahl von Kühen, in der ersten Gruppe je 2, in der zweiten 5 und 6, in der dritten je 5, in der vierten 4 und 3. Innerhalb jeder Abteilung wurde bestimmt, in welchem Verhältnisse das Mittel des hinsichtlich seiner Beziehung zur Milchleistung zu prüfenden Maßes zur durchschnittlichen Widerristhöhe stand und sodann für alle 16 leistungsfähigeren ebenso wie für die leistungsschwächeren Kühe das durchschnittliche Verhältnis dieses Maßes zur Widerristhöhe berechnet. Erwähnt sei nebenbei, daß festzustellen versucht worden ist, ob die Tiere mit höheren von jenen mit minderen Leistungen sich hinsichtlich der absoluten Körpermaße irgendwie unterscheiden. Da dieser Versuch mit einer einzigen Ausnahme durchwegs negative Resultate ergab, ist von der Anführung diesbezüglicher Daten abgesehen worden. Analog war der Vorgang auch bei der Untersuchung, ob Färbung oder Stärke des Knochenbaues in irgendeiner Beziehung zur Milchleistung stünden.

Zur Gegenprobe wurden die Gruppen wie früher nach der Leistung, so nun nach den Maßverhältnissen in 2 Abtei-

lungen geteilt, und zwar so, daß die erste Abteilung diejenigen Kühe enthielt, bei denen das Verhältnis des betreffenden Maßes zur Widerristhöhe ein engeres war, die zweite jene, bei denen es weiter war; dann wurde erst von jeder dieser Abteilungen, dann von den 4 ersten und von den 4 zweiten Abteilungen zusammen, der mittlere relative (auf 500 kg Lebendgewicht bezogene) Jahresmilchertrag, die Durchschnittsgehalte etc. berechnet. Aus den so gewonnenen Zahlen wurde zu schließen versucht, ob die Färbung u. dgl. oder eine Körperform, die durch ein bestimmtes Maßverhältnis ihren zahlenmäßigen Ausdruck findet, mit höherer Milchleistung oder größerem Gehalte an wertgebenden Substanzen verbunden zu sein pflege.

### 1. Farbe.

Als Rassekennzeichen spielt die Farbe eine wichtige, oft sogar die entscheidende Rolle. Auch innerhalb der Rassen und Schläge sind zuweilen bestimmte Farben besonders beliebt, ohne daß man sich immer bewußt wäre, warum man gerade Tiere mit dieser Farbe bevorzugt und meist auch teurer bezahlt als anders gefärbte. Es schien deshalb von Interesse festzustellen, ob beim Vorarlberger Rinde vielleicht die Färbung irgendeinen Fingerzeig geben könnte, von welchen Tieren die meiste und gehaltvollste Milch zu erwarten sei, von den braunen, den hellbraunen oder den graubraunen.

Während die braunen Kühe wohl das reinste Blut besitzen, kann man annehmen, daß die graubraunen meist Kreuzungsprodukte von Tiroler mit Montafoner Vieh darstellen, bei denen das Weißgrau des ersteren Ahnenteiles wieder mehr durchschlägt, oder Nachkömmlinge der ehemaligen Bregenzerwälder oder Original-Algäuer sind, bei denen die Farbe dieser — meist ein Dachsgrau — wieder zum Vorschein kommt. Die Hellbraunen stellen eine Mittelstufe dar und es erschien interessant zu erfahren, ob sie infolge ihres helleren Pigmentes weniger widerstands- und vielleicht auch leistungsfähiger sind als die satter pigmentierten Braunen. Freilich könnten erst weit umfangreichere Untersuchungen hierüber sichere Anhaltspunkte geben. Würde aber die hier gemachte Erfahrung bestätigt, so ergäbe sich die Nutzenanwendung in der Praxis von selbst. Nach den vorliegenden Resultaten stehen die Hellbraunen hinter den Braunen hinsichtlich ihrer relativen Milchleistung etwas, hinter den Grauen nicht unerheblich zurück.

Der Fettgehalt ist bei den Grauen und Braunen gleich hoch, bei den Hellbraunen etwas niedriger, der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz ist wieder am höchsten bei den Braunen, etwas niedriger bei den Hellbraunen und bleibt ziemlich beträchtlich zurück bei den Grauen. Der Wert der absoluten Leistungen ist bei allen drei Gruppen annähernd gleich, dagegen ist die von den Braunen jährlich durchschnittlich pro 500 *kg* Lebendgewicht produzierte Milch um 25 *K* mehr wert als die unter gleichen Verhältnissen von den Hellbraunen gelieferte, die von den Grauen wieder zirka 70 *K* mehr wert als die von den Braunen gegebene.

Folgende Zusammenstellung bestätigt die Richtigkeit des eben Gesagten.

Tabelle VI a.

	H o c h				N i e d r i g			
	Milch	Fett	Trocken- substanz	Wert der Milch	Milch	Fett	Trocken- substanz	Wert der Milch
Braun . . . . .	3	4	5	3	4	3	2	4
Hellbraun . .	6	7	7	6	7	6	6	7
Grau . . . . .	5	4	3	6	3	4	5	2

Tabelle VI b.

	Hellbraun	Braun	Grau
Absolute Leistung . . .	3446·03	3418·22	3553·88
Leistung pro 500 <i>kg</i> Le- bendgewicht . . . . .	2900·70	3009·0	3467·20
Fettgehalt . . . . .	3·667	3·697	3·695
Gehalt an fettfreier Trockensubstanz . . . .	9·005	9·138	8·733
Wertzahl . . . . .	5·918	5·982	5·878
Kilogrammwert . . . .	17·754	17·946	17·684
Wert der absoluten Lei- stung . . . . .	611·818	618·43	626·69
Wert der relativen Lei- stung . . . . .	514·99	539·99	611·41

Die Leistungen der ersten Gruppe, die durchwegs ganz junge, braungefärbte Kühe enthält, wurden hier nicht berück-



sichtigt; sie hätten einseitig den Leistungsdurchschnitt der Braunen gegenüber dem der meist ältere Kühen umfassenden anderen Gruppen herabgedrückt, wodurch wir ein falsches Bild erhalten hätten.

### Knochenbau.

Von mehreren Autoren, so auch von Kronacher wurde gefunden, daß eine geringe Schienbeinstärke, aus welcher auf einen grazilen Knochenbau überhaupt geschlossen wird, meist auf eine gute Milchleistung hindeutet. Auch durch die vorliegenden Untersuchungen findet diese Behauptung im allgemeinen ihre Bestätigung. Es zeigt sich aber hier die etwas auffällige Erscheinung, daß wohl die schwachknochigen Kühe bezüglich ihrer Milchergiebigkeit an erster Stelle stehen, daß ihnen aber dann die starkknochigen und nicht wie zu erwarten wäre, die Kühe mit mittelstarkem Knochenbau folgen. Allerdings ist die Differenz der Leistungen der beiden letzten Gruppen keine bedeutende, während die Ueberlegenheit der feinknochigen Kühe eine etwas ausgesprochenere ist. Der Fettgehalt ist bei den starkknochigen Tieren am höchsten, bei den beiden anderen Gruppen aber nur ganz unerheblich kleiner, so daß man füglich behaupten kann, daß alle Kühe, gleichviel ob sie einen stärkeren oder schwächeren Knochenbau besitzen, gleich fettreiche Milch liefern. Während die starkknochigen Kühe Milch mit größerem Gehalte an fettfreier Trockensubstanz liefern, ist die der schwachknochigen nicht unbedeutend ärmer an fettfreier Trockensubstanz. In dieser Beziehung nehmen die Kühe mit mittelstarkem Knochenbau eine Mittelstellung ein. Die Wertzahlen und Kilogrammwerte weisen bei den verschiedenen Gruppen so geringfügige Unterschiede auf, daß auf ihre Anführung verzichtet wurde. Dagegen weichen die Werte der Erträge, wie aus nachfolgender Tabelle *a* hervorgeht, nicht unbedeutend voneinander ab.

Auch bei der Gegenprobe sehen wir (Tabelle *b*), daß die Kühe mit schwachem Knochenbau meist milchergiebig sind (8 von 11), während von den 6 starkknochigen nur 1 gute Milchleistung zeigt; dagegen liefern die meisten starkknochigen trockensubstanzreichere Milch als die schwachknochigen. Die Kühe mit mittlerem Knochenbau behaupten in all diesen Beziehungen zumeist ihre Mittelstellung.

Tabelle VII a.

Knochenbau (Schienbeinstärke)	Stark	Mittel	Schwach
Relative Jahreserträge in kg . . . . .	3421·46	3298·08	3639·70
Fettgehalt in % . . . . .	3·689	3 692	3·671
Gehalt an fettfreier Trockensubstanz . . . . .	9·069	8·977	8·869
Wert obiger Erträge . . . . .	611·34	587·32	642·92

Tabelle VII b.

Knochenbau	H o c h			N i e d r i g		
	Milch- leistung	Fettgehalt	Gehalt an fettfreier Trocken- substanz	Milch- leistung	Fettgehalt	Gehalt an fettfreier Trocken- substanz
Stark . . . .	1	3	4	5	3	2
Mittel . . . .	7	6	8	8	9	7
Schwach . . .	8	7	4	3	4	7

### Rumpflänge.

Kühe mit langgestrecktem Körper pflegen in der Regel zufriedenstellende Milchleistungen aufzuweisen. Ausnahmen von dieser Regel, deren Giltigkeit auch durch andere Beobachtungen bestätigt worden ist, sind verhältnismäßig selten, so daß man Langrumpfigkeit als eines der sichersten Milchzeichen gelten lassen kann. Mag dies bei verschiedenen anderen Schlägen und Rassen, die schon an und für sich einen gestreckteren Körperbau zeigen, nicht so allgemein zutreffen, bei unserem Vorarlberger Rinde mit seinem stämmigen gedrungenen Wuchse ist diese Eigenschaft fast durchwegs als Zeichen von Milchergiebigkeit anzusprechen.

Wenn dies bei den absoluten Maßen nicht so deutlich zum Ausdrucke kommt, so ist zu bedenken, daß meist die kleineren, leichteren Kühe die milchergiebigeren sind, denen naturgemäß auch eine geringere absolute Körperlänge eigen ist als den leistungsschwächeren, größeren und schwereren. Ganz unzweifelhafte Beweise aber für die Richtigkeit obiger

Behauptung finden wir bei der Betrachtung der Milchleistungen der relativ langrumpfigeren mit denen der kurzrumpfigen. Die leistungsfähigeren 16 Kühe zeigen nach folgender Tabelle

Tabelle VIII a.

	Gruppe	Jährliche Milchleistung pro 500 kg Lebendgewicht in kg	Absolute Rumpflänge in cm	Rumpflänge in % der Widerristhöhe	Fettgehalt in ‰	Absolute Rumpflänge in cm	Rumpflänge in % der Widerristhöhe	Fettfrei Trockensubstanz in ‰	Absolute Rumpflänge in cm	Rumpflänge in % der Widerristhöhe
a) leistungsfähigere	I	2587·25	164·0	125·7	4·147	165·0	125·0	9·279	165·0	125·0
	II	3407·97	165·8	125·2	3·915	164·2	124·4	9·184	163·5	122·7
	III	3146·71	165·0	125·6	3·772	164·2	124·4	9·106	164·2	124·2
	IV	3679·04	165·7	129·9	4·061	163·7	127·1	9·149	167·0	126·9
b) leistungsschwächere	I	2093·80	165·0	125·0	3·748	164·0	125·7	8·982	164·0	125·7
	II	2609·16	164·3	123·3	3·421	166·0	123·8	8·860	166·8	126·0
	III	2762·27	162·4	123·8	3·524	163·2	124·9	8·789	163·2	125·1
	IV	2906·43	165·4	125·5	3·474	167·3	127·9	8·593	164·8	128·8
Durchschnitt	a) I—IV	3289·25	165·3	126·6	3·897	164·2	125·0	9·157	164·7	124·2
	b) I—IV	2648·33	164·1	124·1	3·476	165·2	125·4	8·764	164·8	126·4

Tabelle VIII b.

Gruppe	Langrumpfige					Kurzrumpfige				
	Rumpflänge in cm	Rumpflänge in % der Widerristhöhe	Relative Jahres-Milchleistung in kg	Fettgehalt in ‰	Gehalt an fettfreier Trockensubstanz in ‰	Rumpflänge in cm	Rumpflänge in % der Widerristhöhe	Relative Jahres-Milchleistung in kg	Fettgehalt in ‰	Gehalt an fettfreier Trockensubstanz in ‰
I	168·0	126·9	2339·32	3·863	9·150	163·0	123·9	2341·74	4·012	9·098
II	167·6	126·2	3152·24	3·489	8·877	162·8	122·5	2822·39	3·761	9·129
III	165·7	125·8	3153·24	3·678	8·965	160·7	123·5	2815·74	3·646	8·968
IV	168·7	129·9	3670·04	3·697	8·569	163·2	125·5	2906·43	3·762	9·111
Durchsch. I—IV	167·5	127·2	3180·69	3·629	8·829	162·4	123·9	2775·70	3·732	9·064

durchschnittlich einen absolut um 1·2 cm, relativ aber um 2·5‰ längeren Rumpf als die leistungsschwächeren. Umgekehrt lieferten die langrumpfigen 16 Kühe um mehr als 400 kg Milch jährlich mehr pro Stück als die kurzrumpfigen, und zwar trifft dies Verhältnis in allen Klassen mit Ausnahme der ersten, nur 4

ganz junge Kühe enthaltenden, zu. Im übrigen tritt auch hier wieder ein gewisser Antagonismus zwischen Milchergiebigkeit und Gehalt der Milch, zwischen quantitativer und qualitativer Milchleistung zutage. Die Milch der langrumpfigen Tiere enthält nämlich um 0·103% Fett und 0·235% fettfreier Trockensubstanz weniger als die der kurzrumpfigen. Dementsprechend ist auch die Milch der letzteren um 0·486, also fast um  $\frac{1}{2} h$  mehr wert als die der ersteren, trotzdem aber ist der durchschnittliche Jahresertrag der langrumpfigen Kühe um 57·41 *K* mehr wert als der der kurzrumpfigen. Erwähnt sei noch, daß unter letzteren nur 4 gute und 12 schlechte, unter den ersteren aber 11 gute und 5 schlechte Milchkühe waren.

### Sonstige Maße.

Wie meist die langrumpfigen Kühe den kurzrumpfigen an Milchergiebigkeit überlegen sind, so ist in der Regel auch verhältnismäßige Länge der einzelnen Körperabschnitte, insbesondere aber des Beckens, ein Zeichen guter Milchleistung.

Diejenige Hälfte der Kühe, bei denen das Verhältnis der Brustlänge zur Widerristhöhe im Durchschnitte eng, nämlich 100 : 57·9, war, gab im Durchschnitte 3065·91 *kg* Milch pro 500 *kg* Lebendgewicht, während die entsprechende Leistung der anderen Hälfte der Kühe, bei denen dies Verhältnis auf 100 : 55·5 sich erweiterte, 2890·42 *kg* betrug. Noch größer war der Leistungsunterschied bei den Kühen mit längerem gegenüber jenen mit kürzerem Becken.

Die ersteren lieferten 3140·43 *kg*, letztere nur 2815·83 *kg* Milch.

Bei der Gegenprobe treten diese Beziehungen weniger, aber immerhin erkennbar hervor. Die Brustlänge der leistungsfähigeren 16 Kühe ist um 0·2%, die Beckenlänge derselben um 0·9% der Widerristhöhe größer als die gleichen Dimensionen bei den leistungsschwächeren. Bezüglich des Fettgehaltes scheinen ähnliche Beziehungen wie bezüglich der Milchergiebigkeit bei der Brustlänge zu bestehen. Die Gegenprobe allerdings liefert ein Ergebnis, das besagt, daß zwischen dem Fettgehalte und der Körperform Beziehungen kaum bestehen. Das gleiche gilt bei allen übrigen Maßen, wo teils Probe und Gegenprobe entgegengesetzte Resultate liefern, bei Gleichsinnigkeit der Resultate aber so kleine Differenzen sich ergeben, daß beim geringen

Umfange des Materials sichere Schlüsse nicht gezogen werden können. Ebenso wenig ergaben sich Anhaltspunkte für das Bestehen von Beziehungen zwischen Milchleistung und Gehalt einerseits und den absoluten Maßen andererseits, sowie zwischen der Körperform überhaupt und dem Gehalte an fettfreier Trockensubstanz, so daß von einer Anführung von Zahlenbelegen und weiterer Besprechung dieser verschiedenen Beziehungen Abstand genommen wurde.

Wenn wir aber relative Maße und Milchleistungen in ihrem Zusammenhange weiter verfolgen, so fällt uns vor allem auf, daß die Behauptung, daß Milchergiebigkeit vielfach mit Schmalbrüstigkeit einhergehe, auch durch diese Untersuchungen volle Bestätigung findet. Die Kühe, bei denen die Brustbreite zur Widerristhöhe im Verhältnis  $100 : 38.2$  steht, liefern auf  $500\text{ kg}$  bezogen, nur  $2870.63\text{ kg}$  Milch jährlich, bei den 16 schmalbrüstigen Kühen, bei denen dieses Verhältnis  $100 : 35$  beträgt, findet man eine Milchleistung von  $3085.70\text{ kg}$ . Die Gegenprobe ergibt hier mit voller Deutlichkeit ein gleiches Ergebnis. Die leistungsfähigeren Kühe besitzen eine verhältnismäßig schmale Brust ( $100 : 35.9$ ), die weniger leistungsfähigen eine größere Brustbreite ( $100 : 37.3$ ).

Nicht so allgemein wird eine verhältnismäßige Breite der mittleren und hinteren Körperpartien, die auf eine gute Entwicklung der Verdauungs- und vielleicht auch der Fortpflanzungsorgane hindeuten, als Zeichen guter Milchleistung hingestellt. Nach Tabelle VIII *a* sind diejenigen Kühe, bei denen die eben genannten Körperabschnitte relativ breit sind, meist etwas milchergiebiger als jene, bei denen dies nicht der Fall ist. Auch die Ergebnisse der Gegenprobe sprechen im allgemeinen dafür.

Weder das stärkere oder schwächere Ueberbautsein, noch eine größere oder kleinere Brusttiefe lassen einen Schluß auf die Milchleistung zu.

Kühe mit verhältnismäßig langen Extremitäten geben zu meist mehr Milch als die gedrungen gebauten. Die ersteren, bei denen die freie Gestellhöhe  $54\%$  der Widerristhöhe ausmachte, wiesen relative Jahreserträge von durchschnittlich  $3091.11\text{ kg}$ , die letzteren, bei denen sie nur  $52.4\%$  des Vergleichsmaßes betrug, lieferten nur  $2865.20\text{ kg}$  Milch.

Auch bei der Gegenprobe sehen wir, daß die leistungsfähigeren zugleich verhältnismäßig längere Extremitäten besitzen

Tabelle IX a.

		Brust- länge	Becken- länge	Brust- breite	Becken- breite	Hüft- breite	Hüft- gelenk- breite	Kreuz- bein- höhe	Brust- tiefe	Freie Gestell- höhe	Kopf- länge
eng	Maßverhältnis	57.9	40.9	38.2	31.5	41.3	37.8	105.0	53.1	54.0	38.6
	Milchleistung in kg	3065.91	3140.13	2870.63	2991.87	3046.81	3003.15	2995.68	2963.67	3091.11	3066.92
	Fettgehalt in %	3.791	3.615	3.657	3.738	3.705	3.687	3.731	3.613	3.635	3.629
weit	Maßverhältnis	55.5	38.5	35.0	29.2	39.0	36.2	103.0	51.3	52.4	36.5
	Milchleistung in kg	2890.12	2815.83	3085.70	2964.16	2909.52	2953.13	2960.65	2992.66	2865.20	2889.41
	Fettgehalt in %	3.595	3.722	3.711	3.648	3.636	3.705	3.575	3.772	3.739	3.706

Verhältnis des betreffenden  
Maßes zur Widerstandshöhe = 100

Tabelle IX b.

bei den leistungs- fähigeren Kühen	Milchleistung in kg 3289.25	56.7	40.2	35.9	30.4	40.4	36.8	104.2	52.2	53.4	38.0
	Fettgehalt in % 3.897	56.5	39.8	36.4	30.7	40.3	36.3	103.8	52.1	52.9	37.8
bei den leistungs- schwä- cheren Kühen	Milchleistung in kg 2648.33	56.5	39.3	37.3	30.3	40.2	36.6	103.8	52.1	53.0	36.5
	Fettgehalt in % 3.476	56.7	39.7	36.8	29.9	40.0	37.1	104.2	52.2	53.4	37.3

Maßverhältnisse

als die leistungsschwächeren, bei denen die freie Gestellhöhe 52 9/10 der Widerristhöhe beträgt, während sie bei den milchergiebigeren 53 4/10 ausmacht. Dies läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die milchreicheren Kühe meist spätreifer sind; die Epiphysenfugen verschwinden später, daher dauert das Wachstum der Röhrenknochen bei ihnen länger an als bei den frühreifen, mastfähigeren Tieren, denen ein gedrungener Körperbau mit kürzeren, massigeren, aber meist spongiosareicheren Knochen eigen ist. Vielleicht ist auch der Umstand, daß Milchergiebigkeit und Kopflänge in einem ähnlichen Zusammenhange stehen, auf die gleiche Ursache zurückzuführen. Tatsache ist jedenfalls, daß bei unseren Rassen die Langköpfigkeit zumeist mit guter Milchleistung vereint vorzukommen pflegt.

### Milchsekretion und Witterung.

(Hierzu Tabelle IX, Diagramme III und IV.)

Der nun folgende letzte Abschnitt dieser Abhandlung führt uns auf eines der am wenigsten bekannten Gebiete der ganzen Milchwirtschaft, und doch wäre es der Mühe wert, auch dieses genauer zu durchforschen; es birgt gar mancherlei Wissenswertes, das aber auch praktisch von nicht zu unterschätzender Bedeutung wäre.

Recht häufig wäre es vom forensischen Standpunkte aus wünschenswert zu wissen, ob und welche Einflüsse auf die Milchsekretion und namentlich auf den Gehalt durch Witterungsänderungen ausgeübt werden. Der Praktiker könnte etwaige günstige Einflüsse dieser Art durch Fütterungs- u. dgl. Maßnahmen in ihrer Wirkung unterstützen, ungünstigen aber durch entsprechende Maßregeln entgegenwirken, wenn er nur erst diese Wechselbeziehungen zwischen Milchsekretion und Witterungsverhältnissen genauer kennen würde. Angaben finden sich über diesen Gegenstand in der Literatur häufig genug. Die meisten derselben sind aber so allgemein oder unklar gehalten, mit solcher Unsicherheit oder Zagheit gemacht oder es fehlt an Beweisen dafür, daß nur wenigen eine gewisse Bedeutung beigemessen werden kann. Die wichtigeren derselben, die ich in den mir zugänglichen Werken aufzufinden vermochte, sind im folgenden angeführt.

Kirchner<sup>1)</sup> erwähnt einen Fall als Beispiel dafür, daß plötzlicher Witterungswechsel sowohl auf die Milchquantität als auch auf den Gehalt einen nicht unbeträchtlichen Einfluß ausüben könne. Ein in der Nacht vom 25. auf 26. Februar 1879 in Kiel wütender Schneesturm drückte sowohl die Milchleistung wie auch den Gehalt bei der folgenden Morgenmelkung ganz wesentlich herunter, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist.

5 Kühe lieferten Milch:

Am 25. Februar abends 29·533 *kg* mit 3·189% Fett und 8·553% fettfreier Trockensubstanz;

am 26. Februar morgens 27·822 *kg* mit 2·979% Fett und 8·334% fettfreier Trockensubstanz;

am 26. Februar abends 30·455 *kg* mit 3·183% Fett und 8·518% fettfreier Trockensubstanz.

Kirchner gibt die Möglichkeit zu, daß die Beunruhigung mehr als das abnorme Wetter an sich dieses Zurückgehen der Leistungen verursacht habe.

Fleischmann<sup>2)</sup> gibt an, daß man bei Gewitterschwüle öfter ein Sinken des Fettgehaltes beobachten könne.

Ebenso fand Hittcher<sup>3)</sup>, daß Kühe bei Gewitter meist etwas mehr, aber fettärmere, bei vorübergehender, sehr kalter, rauher Witterung etwas weniger, aber fettreichere Milch geliefert haben.

Kämmerer und Schlegel<sup>4)</sup> beobachteten, daß Stallmilch im Jahre 1893, in dem Futternot herrschte, durchschnittlich 3·88% Fett und 9·06% fettfreie Trockensubstanz enthielt, während im Jahre 1892, in dem genug Futter vorhanden war, die entsprechenden Gehalte 4·19, beziehungsweise 8·62% waren; sie glaubten, daß sich die ungünstigen Fütterungsverhältnisse des Jahres 1893 durch einen teilweisen Ersatz des Fettes durch andere Stoffe, höchstwahrscheinlich Milchzucker äußerten — eine Wirkung, die erfahrungsgemäß der Trockenfütterung zukomme.

Nach Duncanson<sup>5)</sup> beeinflußt die Fütterung den Gehalt der Milch nicht wesentlich, während sich der Einfluß der

---

<sup>1)</sup> Handbuch der Milchwirtschaft, II. Aufl., S. 41.

<sup>2)</sup> Lehrbuch der Milchwirtschaft, III. Aufl., S. 82.

<sup>3)</sup> Landw. Jahrbücher 1894, S. 923.

<sup>4)</sup> Biedermanns Zentralblatt für Agrikulturchemie 1895, S. 855.

<sup>5)</sup> Ebenda, 1894 S. 484.



Witterung selbst bei Stallhaltung deutlich bemerkbar macht; plötzlich eintretende Stürme u. dgl. verursachen ein Fallen des Milchertrages, weniger des Fettgehaltes.

König führt in seiner mustergiltigen, außerordentlich reichhaltigen „Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel“, 1904, Bd. II., S. 619, folgendes an:

„Die Temperatur kann im allgemeinen nur insoferne einen Einfluß auf den Milchertrag äußern, als bei kalter Witterung die Wärmeabstrahlung vom Körper größer als bei warmer ist, daher die Milchkühe, wenn sie denselben Milchertrag liefern sollen, entsprechend mehr Nährstoffe zur Deckung des Wärmeverlustes einführen müssen. Gegen die weiteren starken Wirkungen der durch die Fütterung und Laktationszeit bedingten Einflüsse treten die Unterschiede in der Zusammensetzung der Milch, die durch die verschiedene Temperatur während der kalten und warmen Jahreszeit verursacht sein könnten, zurück. Plötzlicher Witterungs- und Temperaturwechsel können unter Umständen eine ganz ungewöhnliche Beschaffenheit der Milch verursachen: Bei Weidegang ging der Fettgehalt bei einer Viehherde, deren Mischmilch rund 3% Fett enthielt, bei Eintritt kalter und nasser Witterung auf 1.78% herunter.“

B. Martiny<sup>1)</sup> berichtet über eine Ermittlung der Butter und Käseerträge während 100 Sommer-, beziehungsweise Herbsttagen durch Emil Klotz.

Darnach geht eine relative Vermehrung des Käseertrages mit einer Verminderung der Luftwärme und einer Vermehrung der Niederschläge sowie des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft parallel, wobei aber Martiny zweifelt, ob diese Verhältnisse direkt oder durch ihren Einfluß auf die Weidepflanzen wirken.

Der gleiche Forscher gibt seiner Ansicht über die Schwierigkeit, diesbezügliche Beobachtungen anzustellen und auf Grund der Resultate desselben zu einwandfreien Schlüssen zu gelangen, in folgenden auch jetzt vollkommen giltigen Sätzen Ausdruck: „Unzweifelhaft würde eine ursächliche Verbindung der Milchergiebigkeit auch mit anderen Witterungserscheinungen (als günstigste Temperatur für die Milchabsonderung wurde vorher eine solche von 4 bis 10° R angegeben) wie Regen,

---

<sup>1)</sup> Die Milch, ihr Wesen und ihre Verwertung. Danzig 1871, I. Bd., S. 837 u. f.

Feuchtigkeit, Bewegung der Luft, Lichtintensität etc. sich nachweisen lassen, da dieselben auf das gesamte tierische Leben und den Stoffumsatz insbesondere von Einfluß sind. Doch sind isolierende Beobachtungen darüber schwierig anzustellen, und, obwohl nicht ohne praktisches Interesse, wohl nur deshalb bis jetzt unterblieben”.

Zu den im folgenden besprochenen Beobachtungen wurde ich durch eine in der Praxis gemachte Erfahrung angeregt. Bei heftigeren Gewittern konnte ich öfter wahrnehmen, daß von einer mit Ausnahme einer kurzen Weidezeit im Herbst durchwegs im Stalle gehaltenen Herde eine ganze Anzahl von Kühen deutliche Anzeichen von Aufregung und selbst von Furcht äußerte und zwar waren es meist die milchergiebigeren Kühe, bei denen diese Erscheinung beobachtet werden konnte. Wie beim Menschen, zeigte sich auch bei den Tieren die Gewitterfurcht in individuell abgestufter Stärke. Auch andere Tiergattungen befällt vor dem Ausbruche eines Gewitters eine eigentümliche Unruhe: Die Vögel verstummen und verbergen sich, die Insekten schwirren ängstlich meist nahe dem Erdboden herum, die Viper ist bei Gewitterschwüle besonders gefährlich, ja selbst die Bewohner des nassen Elementes unterliegen diesem Einflusse.

Es kann uns somit nicht wundernehmen, wenn sich bei den Kühen, wenn auch verschieden stark je nach der Veranlagung, die erlittene Aufregung und wahrscheinlich auch das durch die dem Gewitter vorausgehende Schwüle etc. verursachte Mißbehagen in der Weise äußert, daß Milchergiebigkeit und Gehalt bei der dem Gewitter folgenden Melkung wesentlich und meist ungünstig beeinflußt erscheinen, um erst am folgenden oder in einigen Tagen hernach die ursprüngliche Höhe wieder zu erlangen oder meist zu überschreiten. Da diese Erscheinungen nicht bei allen gleich, sondern den milchergiebigeren Kühen besonders merklich hervortraten, schloß ich, daß diesen Kühen eine erhöhte Reizbarkeit — eine nervöse Konstitution, wenn man sich so ausdrücken darf — eigen sei, daß sie somit auf äußere Einflüsse eher und stärker reagieren als die robusteren, aber in bezug auf Milchleistung meist schwächeren.

Wenn nun auch im vorerwähnten Beispiele die durch die ungewohnte Naturerscheinung hervorgerufene Angst und Aufregung die Hauptursache für das Zurückgehen der Milch-

leistungen sein mochte, so lag doch der Schluß nahe, daß andere Witterungserscheinungen, die teils ein Gefühl des Behagens, teils ein solches des Mißbehagens auslösen, nicht ohne Einfluß auf die Milchsekretion bleiben dürften.

Erschwert werden diese Feststellungen naturgemäß dadurch, daß wir nicht so leicht entscheiden können, ob eine Aenderung der Milchabsonderung den direkten Einflüssen der Witterung auf das Tier oder den Einflüssen auf die Nahrung, die Weide zuzuschreiben sei, während bei Stallhaltung und Trockenfütterung gewisse Einflüsse der Witterung eine Abschwächung erfahren mußten; ferner auch dadurch, daß darüber nichts bekannt ist, wann der Einfluß eines mehr weniger plötzlichen Wetterumschlages auf die Milchsekretion zu wirken beginnt und wie lange diese Wirkung andauert. Vielfach läßt sich beobachten, daß die einer Kuh entsprechend ihrer Laktationszeit etc. zukommende Milchabsonderung eine Art Gleichgewichtslage darstellt. Wird durch irgendein Ereignis diese Gleichgewichtslage gestört, so macht, um bei diesem Bilde zu bleiben, die Milchsekretion einige Schwingungen nach oben und unten von dieser Gleichgewichtslage durch, ehe sie in dieselbe zurückkehrt.

Größere Klarheit über diese gewiß praktisch wichtigen Beziehungen könnte man nur durch Untersuchungen erlangen, die in größerem Maßstabe und unter verschiedenen Verhältnissen durchgeführt werden müßten. Ich mußte mich gemäß der Anlage dieser Versuche darauf beschränken, nur ungefähr zu ermitteln, ob innerhalb oder am Ende einer Zeitperiode mit bestimmtem Witterungscharakter größere oder kleinere Milchergiebigkeit, erhöhter oder verminderter Milchgehalt zu erwarten ist.

Obwohl ich nun einige Tatsachen von kaum zu bezweifelnder Richtigkeit und allgemeinerer Giltigkeit gefunden zu haben glaube, so möchte ich doch den auf Grund derselben aufgestellten Sätzen nur für die hiesigen klimatischen Verhältnisse größere Wahrscheinlichkeit zuschreiben; vielleicht würden sogar diese bei einer Ueberprüfung an der Hand reichlicheren Beobachtungsmateriales noch Modifikationen erleiden müssen, vielleicht aber auch allgemeinere Giltigkeit erlangen.

Die Untersuchungen erfolgten in der Weise, daß die Aenderungen in der Milchleistung und im Gehalte von einer zur anderen Probemelkung bei jeder einzelnen Kuh graphisch

dargestellt wurden, analog wie dies in den Diagrammen III und IV bezüglich der Durchschnittsleistungen und -gehalte geschehen ist. Die so erhaltenen Diagramme dienten dazu, die Aenderungen in der Leistung mit dem ebenfalls graphisch dargestellten Gange der einzelnen Witterungsfaktoren vergleichen zu können. Trotz der großen Mühe, die die Herstellung dieser 32, beziehungsweise 39 Diagramme verursachte, konnte darauf nicht verzichtet werden, da es nur auf diese Weise möglich war, eine Uebersicht über das große Zahlenmaterial zu erlangen. Von einer Wiedergabe dieser Diagramme, wie von einer solchen der 48 Monatstabellen oder der auf die Leistungen der einzelnen Kühe Bezug habenden Tabellen mußte aus technischen und materiellen Gründen abgesehen werden.

Die meteorologischen Daten wurden mir in freundlichster Weise von dem Leiter der Beobachtungsstation im katholischen Lehrerseminar in dem vom Sennhofs nur etwa 5 km entfernten Tisis mitgeteilt.

Zunächst sollen die sinnfälligeren Beziehungen zwischen Milchsekretion und Wetterlage im allgemeinen in Betracht gezogen werden, dann erst soll auf einzelne Details etwas näher eingegangen werden.

Nach folgender Tabelle scheint auch durch die Witterung während eines Jahres die Höhe der Milchleistung nicht unwesentlich beeinflußt zu werden. Ob dies dadurch geschieht, daß die Futterqualität durch das Wetter beeinflußt wird, oder ob die Einwirkung des Wetters eine direkte ist, wurde hier nur selten berücksichtigt, sondern nur auf die in den Zahlen zum Ausdruck kommende Höhe der Milchleistung und der Gehalte Bedacht genommen. Auch die Aenderungen der meteorologischen Faktoren während eines Tages, von einem Tage zum anderen, während der letzten drei Tage vor den Probemelkungen etc. wurden graphisch verzeichnet und der Einfluß größerer oder kleinerer Schwankungen auf die Milchsekretion festzustellen versucht, ohne daß aber auch die diesbezüglichen Tabellen und Diagramme hier angeführt worden wären.

Im Jahre 1906 erfolgte das Ansteigen der monatlichen Temperaturmittel bis zum Maximum im August mit  $18.1^{\circ}\text{C}$  ziemlich gleichmäßig und ebenso auch wieder das Sinken derselben bis zum Minimum mit  $-2.9^{\circ}$ , das im Dezember erreicht worden ist. In den übrigen Jahren bemerken wir wenigstens

Tabelle X.

	1906						1907						1908						1909					
	Luftdruck 700 + mm	Temperatur ° C	relative Feuch- tigkeit in %	Bewölkung in Zehntel	Niederschlags- menge in mm		Luftdruck 700 + mm	Temperatur ° C	relative Feuch- tigkeit in %	Bewölkung in Zehntel	Niederschlags- menge in mm		Luftdruck 700 + mm	Temperatur ° C	relative Feuch- tigkeit in %	Bewölkung in Zehntel	Niederschlags- menge in mm	Luftdruck 700 + mm	Temperatur ° C	relative Feuch- tigkeit in %	Bewölkung in Zehntel	Niederschlags- menge in mm		
Januar . .	23.83	— 1.2	83	6.4	52		17.08	— 2.0	84	7.2	101		24.66	— 4.4	89	6.7	42	24.19	— 4.0	86	6.3	34		
Februar . .	16.59	— 0.7	81	7.0	61		19.79	— 3.3	79	7.3	33		22.57	0.1	80	7.1	118	20.89	— 2.7	73	6.0	30		
März . .	18.90	3.3	73	6.2	68		24.49	2.2	0	5.2	128		18.24	3.1	72	6.3	41	11.90	3.0	67	6.9	50		
April . .	20.65	8.1	68	5.7	87		14.70	7.0	79	7.3	90		16.49	6.0	76	7.9	87	20.78	10.4	58	4.9	50		
Mai . .	17.77	13.0	76	6.3	157		19.29	13.6	64	5.6	113		22.11	15.2	68	6.4	89	22.12	12.3	67	5.2	52		
Juni . .	21.95	15.7	76	6.4	151		21.09	15.8	75	6.9	102		21.04	18.3	66	5.5	80	19.78	15.2	71	7.1	223		
Juli . .	21.96	17.9	80	5.6	257		21.81	15.8	78	6.1	138		21.31	17.4	72	6.0	198	21.36	15.7	74	6.9	189		
August . .	23.33	18.1	76	5.1	86		23.30	17.7	76	5.4	110		21.36	15.7	72	5.9	159	21.60	16.9	74	5.7	177		
September .	24.32	12.8	81	5.6	60		23.74	14.7	82	4.9	72		23.45	12.5	79	5.9	176	20.85	13.4	65	5.5	82		
Oktober . .	20.49	12.4	81	4.6	21		17.27	11.0	81	6.6	53		24.75	8.6	81	4.2	1	20.89	10.8	64	5.5	71		
November .	21.17	5.5	81	6.7	57		21.59	4.8	83	6.8	17		22.74	1.8	86	7.7	56	19.39	2.1	69	6.7	74		
Dezember .	18.62	— 2.9	84	7.9	84		18.52	2.0	81	7.1	99		20.42	— 0.5	83	6.8	44	16.13	2.1	66	7.7	93		
Jahr . . .	20.80	8.5	78	6.1	1141	Sa.	21.06	8.3	79?	6.4	1056	Sa.	21.59	7.8	77	6.4	991	20.01	7.9	69	6.2	1125	Sa.	
Milchleistung im Durch- schnitt in kg	3892						3574						3332						3598					

in einzelnen Fällen eine mehr sprunghafte Zu- und Abnahme der Wärmemittel.

Wir finden im Jahre 1906 drei Monate mit einer Mitteltemperatur von unter Null Grad, aber diese Monatsmittel entfernen sich nicht allzuweit vom Nullpunkte. Erwähnenswert erscheint auch der Umstand, daß in diesem Jahre schon im April eine ziemlich hohe Durchschnittstemperatur erreicht wurde; der April des Jahres 1909 war allerdings wärmer, der gleiche Monat der beiden übrigen Jahre aber recht beträchtlich kühler als der im erstgenannten Jahre. Die eigentlichen Sommermonate sind im Jahre 1906 gleichmäßig ziemlich warm; auch in den Herbstmonaten ist die Temperaturabnahme eine viel langsamere als in den übrigen Jahren, namentlich im Jahre 1907; in letzterem Jahre war der Juni der wärmste Monat, in den anderen drei Jahren erst der August.

Das Mittel des Luftdruckes war am höchsten im Jahre 1908, am niedrigsten 1909; in letzterem Jahre können wir ganz beträchtliche Differenzen zwischen den durchschnittlichen Barometerständen aufeinander folgender Monate beobachten. Im Jahre 1906 war der Luftdruck mittelhoch, ohne daß die Monatsmittel einen besonders hohen oder niederen Wert erlangt hätten.

Die Bewölkung war am geringsten im Jahre 1906, etwas größer im Jahre 1909 und noch größer in den übrigen zwei Jahren.

Reichlichere Niederschläge fielen im Jahre 1906 schon im Mai, aber auch noch im Juni und Juli; im Jahre 1909 trat die Regenzeit erst im Juni, 1908 erst im Juli ein, während im Jahre 1907 eine ausgesprochene Periode größerer Niederschlagshäufigkeit eigentlich nicht zu bemerken war.

Die größte Milchergiebigkeit konnte im Jahre 1906, dem wärmsten und zugleich niederschlagsreichsten, die geringste im kältesten und niederschlagsärmsten Jahre beobachtet werden, in dem zugleich ein verhältnismäßig hoher Luftdruck herrschte und die Bewölkung ziemlich groß war.

Dies würde auf eine indirekte Beeinflussung der Milchabsonderung hindeuten, da durch die günstige Verteilung der Niederschläge im Vereine mit den günstigen Wärmeverhältnissen im Jahre 1906 und zum Teil auch 1909 der Pflanzenwuchs auf den Wiesen und Weiden besonders gefördert wurde, wodurch mittelbar auch die Milchabsonderung eine Erhöhung erfuhr.

Aus dem Vorstehenden wäre zu entnehmen, daß die Milchergiebigkeit in den Jahren mit höherer Durchschnittstemperatur, reichlicheren Regenfällen (besonders in den Frühsommermonaten) und geringerer Bewölkung eine größere ist, während sie durch stärkeren Luftdruck anscheinend nicht gerade günstig beeinflusst wird. Plötzliche, häufige und stärkere Schwankungen der einzelnen Witterungsfaktoren scheinen störend auf die Milchabsonderung einzuwirken.

Den wenigen eben angeführten Sätzen über den Zusammenhang zwischen Milchsekretion und Witterung innerhalb längerer Zeiträume kann in Anbetracht der nur 4jährigen, für diesen Zweck also viel zu kurzen Beobachtungsdauer nur eine gewisse, wahrscheinliche Richtigkeit zugeschrieben werden. Mit etwas mehr Berechtigung kann die Richtigkeit dieser Sätze, die übrigens noch einige Ergänzungen erfahren werden, für kürzere Zeitperioden behauptet werden, da hiefür wie aus den folgenden Ausführungen hervorgeht, schon bedeutend reichlicheres Beweismaterial vorhanden ist, wenn auch, wie ich noch einmal betonen möchte, immerhin noch zu wenig, um ihnen eine unumstößliche Giltigkeit zu verleihen.

Bei der Betrachtung des Diagrammes IV bemerken wir eine ziemlich weitgehende Parallelität der Mengenkurve  $M$  mit den beiden Temperaturkurven  $T_{15}$  und  $T_3$ , d. h. die Milchergiebigkeit wächst mit zunehmender Temperatur und umgekehrt.

Wir würden dies eigentlich kaum erwarten, da, wenn auch nicht alle, so doch eine große Anzahl der Kühe im Sennhofe in den letzten Kalendermonaten gekalbt haben; eher würden wir vermuten, in diesen und den ersten Monaten des Jahres eine höhere durchschnittliche Milchleistung finden zu können als im Spätsommer, wo die meisten Kühe schon altmelk sind und auch der Einfluß des Weideganges eine recht bedeutende Abschwächung erfahren hat; im Jahre 1911 scheint denn diese Vermutung auch zuzutreffen, in den vorhergehenden beiden Wintern aber trifft das Leistungsminimum jedesmal mit dem Temperaturminimum zusammen und in den Sommern finden wir die höchste Milchergiebigkeit jedesmal ungefähr zur Zeit des Wärmemaximums. Bei den 50 Probemelkungen bemerken wir, daß in 31 Fällen die Temperaturkurven und die Mengenkurve einen gleich gerichteten Verlauf nehmen; in 15 Fällen

ist dieser Verlauf ein entgegengesetzter, in 3 Fällen ist es unentschieden, ob man den Verlauf dieser Kurven als gleichsinnig annehmen soll oder nicht. Aber auch von den 15 Divergenzen finden noch mehrere eine ganz natürliche Erklärung, so daß obige Behauptung über den Zusammenhang von Luftwärme und Milchergiebigkeit noch mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Oefter finden wir, daß schon eine Aufknickung der Temperaturkurve, also eine Verlangsamung der Temperaturabnahme genügt, um auch die stärker fallende Tendenz der Mengenkurve abzuschwächen, so z. B. vom 1. bis 16. Dezember 1909, vom 1. bis 16. Juli 1910 u. s. f.

Erklärlich ist z. B. die Zunahme des Durchschnittsertrages am 16. September 1909, durch das Auftreiben auf frische Herbstweiden. Am 16. Juni 1910 wirkte die Beunruhigung durch das Hochwasser nach. Die durch fast 2 Tage unaufhörlich niederströmenden gewaltigen Wassermassen beunruhigten die Kühe so sehr, daß bei allen, mit einer einzigen Ausnahme, sowohl der Mengenertrag als auch die Gehalte an Fett und fettfreier Trockensubstanz zurückgingen, während in der zweiten regenreichen Periode am 1. September 1910 die Niederschläge mit verminderter Heftigkeit, aber um so längere Zeit hindurch fielen. Hier ist denn auch die Ertragsverminderung gegenüber der vorhergehenden Probemelkung, bei welcher übrigens schon an und für sich ein ziemlich niedriger Durchschnittsertrag konstatiert wurde, eine viel geringere als im vorher erwähnten Falle.

Bei der Rückkehr normalerer Witterung bemerkt man ein ziemlich starkes Ansteigen der Erträge trotz ziemlich starker Wärmeabnahme; sowie im vorhergegangenen Jahre war es auch diesmal der Auftrieb auf die frischen Herbstweiden die mit zur Erhöhung der Milchergiebigkeit beitrugen. Die im Diagramme ersichtlichen Ertragserhöhungen im Oktober 1910 sind durch das Eintreten mehrerer neumelker Kühe veranlaßt worden. Das tiefe Sinken der Erträge im Sommer 1911 ist größtenteils auf die schon in der zweiten Hälfte des Mai herrschende, im Juli und August aber besonders fühlbar gewordene Trockenheit zurückzuführen.

Die Erträge im August und Anfang September konnten hier leider nicht mehr volle Berücksichtigung finden, da nicht mehr an allen Kühen Probemelkungen vorgenommen worden



sind. Allem Anscheine nach wäre man aber auf noch niedrigere Durchschnittserträge gestoßen als am 1. Juli 1911.

Im ganzen stehen also obigen 31 Fällen, in denen eine Parallelität der Mengen- und Temperaturkurven beobachtet werden konnten, nur etwa 8 bis 10 Fälle gegenüber, in denen diese Kurven gegeneinander verlaufen, ohne daß für diese Divergenzen eine stichhaltige Erklärung zu erbringen wäre.

Anders verhält sich die Milchergiebigkeit zur Höhe des Luftdruckes.

Hier finden wir, daß in je 29 Fällen mit deren Verminderung (sowohl bei  $L_3$  als bei  $L_{15}$ ) eine Erhöhung der Milch-erträge zusammenfiel. In beiden Jahren finden wir beim höchsten Barometerstande, der freilich mit dem tiefsten des Thermometers zusammenfiel, die niedrigsten Milcherträge. Auch am 1. Juli 1911, an welchem Zeitpunkte die Kurve  $L_3$  sehr hoch ansteigt, erreicht  $M$  einen sehr tiefen Stand, während das Umgekehrte am 16. März des gleichen Jahres beobachtet werden konnte.

Wir können somit, wenn auch nicht mehr mit der gleichen Sicherheit wie vorhin bezüglich der Temperatur, behaupten, daß auch der Luftdruck eine gewisse Wirkung auf die Milch-ergiebigkeit ausübe und zwar in der Weise, daß ein stärkeres Ansteigen desselben die Milchleistung ungünstig beeinflusst.

Noch viel schwieriger war es, einen etwaigen Zusammenhang zwischen dem Verhalten der übrigen Witterungsfaktoren und der Höhe der Milcherträge zu finden. Ganz allgemein darf behauptet werden, daß Bewölkung und Milchergiebigkeit wenigstens in den Sommermonaten in umgekehrtem Verhältnisse stehen (während in den Wintermonaten eher das Gegenteil der Fall zu sein scheint), da in 15 Fällen geringere Milchergiebigkeit und stärkere Bewölkung und umgekehrt zusammentrafen, während das Gegenteil nur in 9 Fällen zutraf.

Ueber den Einfluß der Niederschlagshäufigkeit und -menge auf die Milchsekretion im Winter läßt sich Bestimmtes nicht behaupten. In den Sommermonaten jedoch bemerkt man, daß sowohl das Zuviel als auch der Mangel an Regen die Milch-ergiebigkeit herunterdrückte. Als Beweise für das erstere glaube ich die Verhältnisse am 16. Juni und 1. September 1910, als Beweis für das letztere die im Sommer 1911 anführen zu können. Doch scheinen auch die stärkeren Niederschläge am

1. September 1909, am 1. Juli . . . . . einstigen Einfluß auf die Milchergiebigkeit ausgeübt zu haben. Längere Trockenperioden kamen, außer im Sommer, sonst während der zwei Beobachtungsjahre überhaupt nicht vor.

Eine mäßige Bewegung der Atmosphäre scheint auf das Behagen der Tiere einen wohlthätigen Einfluß ausgeübt zu haben, da wir häufig beim Vorherrschen leichter Winde eine zufriedenstellende Milchleistung beobachten können; aber auch Kalmen äußern keinen ausgesprochen ungünstigen Einfluß. Heftigere Stürme aber scheinen sowohl auf die Höhe der Milchleistung als auch auf den Gehalt der Milch eine ungünstige Wirkung ausüben zu können.

Ganz besonders aber wurde die Höhe der Milchleistung ebenso wie der Gehalt beeinflusst durch die Art des Ganges der einzelnen Witterungsfaktoren. Rascher Temperaturwechsel, ebenso wie rascher Wechsel von Regen und Sonnenschein etc., den man kennen zu lernen hier nicht selten Gelegenheit hat, wirken entschieden ungünstig ein. Nicht der Umstand, daß die Kühe das frische Grün draußen wittern, verursacht es, daß sie im März und April weniger und gehaltsarme Milch geben, sondern ich möchte eher den um diese Zeit mit besonderer Heftigkeit tobenden Aequinoktialstürmen und der sprichwörtlich gewordenen Unbeständigkeit des Aprilwetters die Schuld daran beimessen.

Und damit kommen wir nun zu der Frage, ob wir im vorliegenden Falle einen Einfluß der Witterungsverhältnisse auch auf den Gehalt zu finden vermögen: auch diese Frage ist entschieden zu bejahen.

Die Einflüsse sind aber ziemlich anderer Natur als dies bisher angegeben worden ist. Auf gleiche Weise wie vorhin das Vorhandensein eines Zusammenhanges zwischen der Milchergiebigkeit und den Witterungsfaktoren, versuchte ich auch einen Einfluß der letzteren, beziehungsweise der Aenderungen derselben auf den Gehalt der Milch zu konstatieren.

Diese Versuche aber hatten meist ein negatives Ergebnis, weshalb ich mich bei deren Besprechung kurz fassen und von einer Anführung von Zahlen im allgemeinen absehen kann. In 28 von 49 Fällen änderte sich der Fettgehalt in gleichem Sinne wie die Durchschnittstemperatur des der Probemelkung vorhergehenden Halbmonates. Nahezu umgekehrt war das Ver-

hältnis der Fettgehaltsänderungen zu den Aenderungen der Temperaturen der letzten 3 Tage vor den Probemelkungen: 23mal erfolgten beide Aenderungen in gleichem, 26mal in entgegengesetztem Sinne.

Eine Beziehung zwischen der Temperatur des Melktages selbst und zwischen der Höhe des Fettgehaltes ließ sich nicht wahrnehmen.

Ein Umstand allerdings scheint für die Richtigkeit der oben angeführten Behauptung Hittchers zu sprechen: Der Fettgehalt stieg in 16 und fiel nur in 11 Fällen dann, wenn die Temperatur des Melktages eine niedrigere war als durchschnittlich in den 3 Tagen vorher; war sie höher, so stieg der Fettgehalt nur in 7 Fällen an, sank dagegen in 15 Fällen. Aehnlich verhielt sich der Fettgehalt auch bei einem Ansteigen, beziehungsweise Zurückgehen der Temperatur am Probemelktage gegenüber dem vorhergehenden Halbmonate.

Auf diesem Wege war es somit nicht möglich, einen so recht überzeugenden Beweis zu erbringen, daß die Temperatur die Höhe des Fettgehaltes wesentlich beeinflusste; noch weniger gelang die Erbringung eines solchen Beweises bezüglich der übrigen Witterungsfaktoren. Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz scheint von der Wetterlage ebenfalls nicht in besonderem Maße beeinflusst zu werden. Wohl verläuft die Kurve, die uns die Aenderung dieses Gehaltes vor Augen führt in je 27 von 49 Fällen parallel mit den beiden Temperaturkurven  $T_{15}$  und  $T_3$  und 29mal divergent mit den beiden Luftdruckkurven  $L_{15}$  und  $L_3$ , allein dieses Ueberwiegen der Parallelität im einen, der Divergenz im anderen Falle könnte möglicherweise doch auf Zufälligkeiten beruhen und soll daher nicht als ein Beweis für die Existenz eines Einflusses des Wetters auf den Milchgehalt betrachtet werden.

Ziemlich deutlich konnte ich stärkere Wirkungen von Wetterstürzen und auch von heftigen wiederholten Schwankungen der meteorologischen Faktoren auf den Milchgehalt erkennen, wenn sich dies auch aus den hier angeführten Tabellen und Diagrammen nicht ersehen läßt. Als Beispiele hierfür können die Verhältnisse im Herbst und den Monaten März und April herangezogen werden, zu welchen Zeitpunkten plötzliche Wetterumschläge regelmäßig aufzutreten pflegen.

Im allgemeinen sehen wir Gehaltsänderungen in den

Sommermonaten viel öfter und stärker als in den Wintermonaten auftreten.

Wenn es also auch im allgemeinen nicht so recht gelungen ist, einen Einfluß des Wetters auf den Milchgehalt in einer allen Zweifel ausschließenden Art und Weise festzustellen, so sind doch einzelne Fälle vorhanden, in denen man einen auffallend hohen oder niederen Gehalt der Milch denn doch der herrschenden Wetterlage wird zuschreiben müssen; diese Fälle verdienen eine etwas ausführlichere Erwähnung.

Die Regengüsse am 14. und 15. Juni 1910 bewirkten nicht nur ein ziemlich starkes und durch ihre Folgen länger anhaltendes Zurückgehen der Milcherträge, sondern auch ein mäßiges Sinken der Gehalte, die allerdings schon bei der nächsten Melkung die normale Höhe wieder erreichen.

In der zweiten Periode starken Regenfalles, am 1. September 1910, bemerken wir neben einem nur ganz minimalen Rückgange der Milcherträge ein ganz bedeutendes Fallen des Fettgehaltes und ebensolches Hinaufgehen des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz; als Gegenstück hierzu kann der lang anhaltende Tiefstand des letzteren Gehaltes während der Dürreperiode im Sommer 1911 betrachtet werden. Der Fettgehalt blieb während derselben auf normaler Höhe.

Hierdurch erfahren die Beobachtungen Klotz eine Bestätigung. Eine besonders auffällige Erscheinung ist die, daß beim Wehen des Föhns<sup>1)</sup> der Fettgehalt ausnahmslos nur eine sehr geringe Höhe erreichte. Beispiele hierfür finden sich in größerer Zahl.

Am 1. und 16. Dezember 1909 hätten wir der übrigen Wetterlage und den sonstigen Verhältnissen nach eher ein Ansteigen der Fettgehalte zu finden gehofft; an beiden Tagen, beziehungsweise den Tagen vorher wehte Föhn und der Fettgehalt blieb deshalb unter dem normalen Stande. Die gleiche Erscheinung finden wir am 1. Februar, 1. März, 1. April 1910 und 1. April 1911, in besonders scharfer Weise ausgeprägt aber am 16. September und 16. Oktober 1910.

---

<sup>1)</sup> Föhn, ein, namentlich in den Westalpen bekannter und gefürchteter, sehr heftiger, warmer und trockener Wind von südlicher Richtung, der bei empfindlicheren Menschen großes Mißbehagen, ja selbst krankheitsähnliche Zustände hervorzurufen vermag.

Gewitter und Stürme kurz vor der Probemelkung scheinen mehr den Ertrag als den Gehalt ungünstig zu beeinflussen.

Anschließend will ich versuchen eine freilich zum Teil sehr hypothetische Erklärung dieser Verhältnisse zu geben.

Hierbei gehe ich immer davon aus, daß die Kühe nicht der Bedürfnisse des Menschen halber Milch produzieren, sondern deshalb, um ihren Jungen im ersten Lebensalter eine bekömmliche und passende Nahrung zu bieten.

Es ist als erwiesen zu betrachten, daß die Kühe bei wärmerer Witterung weniger Futter brauchen, um den durch Abstrahlung vom Körper entstehenden Wärmeverlust zu decken; sie brauchen auch weniger, um das ohnehin schon wärmere Futter und Tränkwasser auf Körpertemperatur anzuwärmen. Gleichen Futterverzehr bei kalter und warmer Witterung vorausgesetzt, kann sich diese Futterersparnis entweder in der Weise äußern, daß bei höherer Temperatur gleichviel Milch mit höherem Gehalte oder unter stärkerer Wasseraufnahme Milch mit gleichem Gehalte aber in größerer Menge abgeschieden wird; letzteres scheint im allgemeinen zuzutreffen.

Bei größerer Wärme erfolgt zur Erhaltung der gleichen Körpertemperatur eine Verstärkung der Transpiration. Die Sekretionsnerven geraten in einen mehr oder weniger starken Erregungszustand, der sich im Wege der zahlreichen Anastomosen auch den Nerven mitteilt, die die ähnlich wie die Schweißdrüsen gebauten und entstandenen Milchdrüsen innervieren, wodurch eine verstärkte Tätigkeit auch letzterer Drüsen zustande kommt. Bei größerer Wärme ist, wie sich der Mensch an sich selbst überzeugen kann, das Durstgefühl in erhöhtem Maße vorhanden. Ist nun auch das Getränk noch wärmer, so kann eine Ueberkompensation leicht eintreten, d. h. es können die Kühe mehr Wasser aufnehmen, als durch die Schweißdrüsen abgeschieden wird. Wenn nun auch der größte Teil dieses Wasserüberschusses durch Lungen und Nieren den Körper verläßt, so ist doch die Annahme nicht ganz von der Hand zu weisen, daß ein Teil desselben auch in die Milch übergehe.

Es mag von der Natur so eingerichtet sein, daß die Kühe mehr Milch an wärmeren Tagen liefern, um den Kälbern hinreichend Flüssigkeit zuzuführen, daß aber die Milch an solchen Tagen vielleicht sogar etwas gehaltsärmer ist, da die Kälber weniger Nährstoffe zur Erzeugung der Körperwärme brauchen;

an kälteren Tagen brauchen die Kälber weniger Flüssigkeit, aber mehr Nährstoffe, weshalb weniger aber gehaltsreichere und namentlich fettreichere Milch produziert wird, da gerade letzterer Bestandteil bei der Verbrennung im Körper die größte Anzahl von Kalorien liefert.

Um dem Körper des jungen Tieres nicht unnütze Arbeit zuzumuten, dadurch, daß er überflüssiges Wasser ausscheiden muß, wird ihm eine gleich große oder größere Menge von Nährstoffen in kleineren Volumen dargeboten, die Kälber verzehren weniger aber gehaltvollere Milch.

Zur Unterstützung dieser Anschauung kann vielleicht auch das Verhalten des Fettgehaltes an den Föhntagen herangezogen werden. An diesen Tagen ist die Luft warm, die Luftfeuchtigkeit gering: die Kälber werden daher ziemlich viel Wasser nach außen abgeben und daher auch viel aufnehmen müssen; sie brauchen nicht so viel Fett etc. zur Erhaltung der Körperwärme auf gleicher Höhe, daher kann, wie es tatsächlich der Fall ist, die Milch fettärmer sein.

Wenn nun auch die Ergebnisse dieser letzten Gruppe von Untersuchungen ziemlich dürftige sind und in einem sehr ungünstigen Verhältnisse zur darauf verwendeten Arbeit stehen, wenn ich mich ferner mangels Vorhandenseins ähnlicher Arbeiten, auf deren Ergebnisse ich mich hätte berufen können, einer gewissen Unsicherheit nicht erwehren konnte, bedauere ich doch nicht, viel Zeit und Mühe geopfert zu haben, da diese Arbeit vielleicht Anstoß geben könnte, diese gewiß wichtige Frage weiter zu verfolgen.

Zum Schlusse füge ich nun noch eine kurze

### **Zusammenfassung**

der wichtigeren Ergebnisse der vorliegenden Arbeit an.

1. Vorarlberg ist auf gutem Wege zur Erreichung des Zieles, im ganzen Lande einen einheitlichen Viehschlag zu erhalten.

2. Die Kopfzahl der Montafoner Rinder beläuft sich heute auf insgesamt etwa 100.000 bis 120.000 Stück.

3. Die Abnahme der Milchergiebigkeit im Verlaufe der Laktation erfolgt entweder kontinuierlich oder in drei Absätzen: nach dem Abkalben sehr rasch, in der Mitte der Laktation langsam und gegen Ende derselben wieder rasch.

4. Diese Abnahme ist eine raschere bei den in den Sommermonaten kalbenden Kühen; diese liefern daher meist weniger Milch als die Winterkühe.

5. Der Gehalt der Milch an Fett und fettfreier Trockensubstanz sinkt vom Abkalben an bis zum Beginne des 3. und steigt von da an bis zum Ende des 10. Melkmonates.

6. Die Montafoner Kühe liefern durchschnittlich im Kalenderjahre zirka 3400 kg Milch, 125 kg Fett, 305 kg fettfreie Trockensubstanz, mithin 200 Fettwerteinheiten (nach Winkler). Diese Leistungen reduzieren sich bei der Berechnung nach Algäuer Art auf 3000 (3165) kg Milch, 115 kg Fett, 285 kg fettfreie Trockensubstanz und 188 Fettwerteinheiten in 365 Tagen.

7. Der Fettgehalt beträgt nahezu 3·7%, der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz nicht ganz 9·0%.

8. Die Kühe geben die meiste Milch nach einer 40 bis 60 Tage dauernden Trockenzeit; die gehaltvollste Milch wird nach ganz kurzer Trockenzeit produziert.

9. Die größte Milchergiebigkeit erreichen die Kühe im 6. bis 7. Lebensjahre, der Fettgehalt ist in diesem Alter am geringsten und nimmt mit wachsendem Alter wieder etwas zu, der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz fällt stetig mit zunehmendem Alter.

10. In fettreicher Milch pflegt in der Regel auch der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz hoch zu sein.

11. In den Sommermonaten ist sowohl die Milchleistung als auch der Gehalt der Milch wesentlich höher als im Winter.

12. Gute Milchkühe haben meist einen langgestreckten Körperbau, verhältnismäßig lange Beine und Köpfe; die Brust ist nicht selten schmal, die hinteren Körperpartien sind dagegen auch in den Breitendimensionen gut entwickelt.

13. Größere Milchergiebigkeit findet man bei wärmerem Wetter, niederem Luftdrucke, schwächerer Bewölkung und reichlichen, aber nicht übermäßig starken oder plötzlichen Niederschlägen. Wetterstürze und starke wiederholte Schwankungen der Witterungsfaktoren wirken ungünstig auf die Milchsekretion ein.

14. Bei anhaltendem Regenwetter pflegt der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz ganz beträchtlich anzusteigen, bei länger währendender Trockenheit sinkt er weit unter den normalen Stand.

15. Bei föhniger Witterung pflegt die Milch fettarm zu sein.

Es erübrigt mir noch, einer angenehmen Pflicht Genüge zu leisten, dadurch, daß ich allen Herren, die mich bei der Durchführung dieser Untersuchungen mit Rat und Tat unterstützt haben, den herzlichsten Dank abstatte.

Dieser gebührt in allererster Linie Herrn Joh. Müller, Direktor der Landeswohlthätigkeitsanstalt in Valduna, für die Ueberwachung der Probemelkungen, für die viele Mühe bei der Einsendung der Milchproben, kurz, für all seine freundschaftliche Hilfe, die mir die Ausführung dieser Arbeiten sehr erleichterte, ja eigentlich erst ermöglichte.

Herrn Ing. J. M. Krasser, Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsanstalt in Bregenz, bitte ich für seine schätzbaren Ratschläge sowie für die mehrmalige Ausführung der Milchuntersuchungen den verbindlichsten Dank entgegenzunehmen.

Herrn landschaftlichem Viehzuchtkommissär Peter Bischof in Dornbirn spreche ich für seine wertvollen Mitteilungen über die Entstehungsgeschichte des Montafoner Schlages u. dgl., der Leitung der meteorologischen Beobachtungsstation am katholischen Lehrerseminar in Tisis für die Bekanntgabe der meteorologischen Daten den besten Dank aus.

Schließlich danke ich auch dem Personale im Sennhofe für die sorgfältige und genaue Ausführung der Probemelkungen.

---



Tabelle I. Laktationsverlauf.

Problemelkung	Im allgemeinen					Bei Winterkalbung					Bei Sommerkalbung				
	Zahl der Kühe	Milch pro Kuh in kg	Spezielles Gewicht	Fettgehalt	Gehalt an fettfreier Trockensubstanz	Zahl der Kühe	Milch pro Kuh in kg	Spezielles Gewicht	Fettgehalt	Gehalt an fettfreier Trockensubstanz	Zahl der Kühe	Milch pro Kuh in kg	Spezielles Gewicht	Fettgehalt	Gehalt an fettfreier Trockensubstanz
1	51	15.46	1.0330	3.499	9.269	36	15.31	1.0329	3.361	9.248	15	15.74	1.0326	3.812	9.317
2	52	15.66	1.0318	3.445	8.906	36	14.93	1.0319	3.380	8.912	16	17.24	1.03170	3.630	8.896
3	52	14.92	1.0317	3.367	8.852	36	14.06	1.0319	3.305	8.862	16	16.33	1.03140	3.607	8.893
4	52	13.87	1.0314	3.373	8.798	36	13.32	1.0314	3.236	8.784	16	15.96	1.03150	3.626	8.862
5	52	13.16	1.0317	3.444	8.810	37	12.70	1.0317	3.441	8.779	15	14.51	1.03160	3.642	8.923
6	50	12.79	1.0317	3.378	8.855	36	12.20	1.0317	3.433	8.858	15	13.59	1.03180	3.275	8.849
7	51	12.24	1.0319	3.521	8.865	37	11.84	1.0316	3.526	8.888	14	13.29	1.03220	3.662	8.928
8	51	11.90	1.0316	3.480	8.864	37	11.74	1.0316	3.484	8.879	14	12.33	1.03150	3.469	8.856
9	50	11.42	1.0317	3.372	8.893	37	11.59	1.0317	3.563	8.906	13	11.00	1.03140	3.598	8.871
10	50	11.45	1.0320	3.601	8.919	36	11.61	1.0321	3.607	8.939	14	11.08	1.03190	3.695	8.941
11	48	10.99	1.0319	3.622	8.977	34	11.21	1.0319	3.683	8.990	14	10.46	1.03170	3.726	8.941
12	50	10.72	1.0318	3.668	8.997	36	11.01	1.0318	3.690	8.900	14	10.05	1.03160	3.605	8.887
13	48	10.58	1.0317	3.721	8.995	33	11.08	1.0316	3.763	8.956	15	9.47	1.03220	3.828	9.088
14	47	10.59	1.0319	3.774	8.973	33	11.29	1.0318	3.783	8.967	14	8.97	1.03200	3.747	8.991
15	48	10.24	1.0321	3.848	9.034	33	10.90	1.0320	3.829	9.041	15	8.11	1.03190	3.901	9.014
16	45	9.47	1.0321	3.945	9.074	32	10.14	1.0321	3.978	9.090	13	7.81	1.03220	3.837	9.022
17	43	8.97	1.0319	3.946	9.028	32	8.52	1.0319	3.893	8.975	11	6.77	1.03220	4.129	9.211
18	37	6.97	1.0326	4.164	9.254	27	7.56	1.0327	4.096	9.262	10	5.60	1.03230	4.375	9.228
19	29	5.85	1.0390	4.346	9.293	21	5.83	1.0380	4.278	9.294	8	4.27	1.03200	4.564	9.289
20	23	4.32	1.0321	4.260	9.190	18	4.68	1.0323	4.143	9.215	6	3.25	1.03150	4.610	9.088
21	19	3.61	1.0324	4.002	9.167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	15	2.80	1.0323	3.987	9.144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	12	2.15	1.0319	4.234	9.057	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	9	1.61	1.0327	3.903	9.089	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\*) Diese kleinen Zahlen bedeuten die Anzahl der trockenstehenden Kühe.

\*\*) Nur mehr von einer kleinen Zahl von Kühen gewonnene Resultate, daher unsicher.

Tabelle II. Erträge im Jahre 1909/10.

Der K u h		Beobachtungszeit von — bis	Erträge pro Jahr in kg						Erträge pro Tag in g				Gehalt in %		Wertzahl
Nummer	Name		Spezielles Gewicht bei 19° C	Milch		Fett	fettfreie Substanz	Fettwert	Milch	Fett	fettfreie Substanz	Fettwert	Fett	fettfreie Substanz	
1	Hanne	2./7. 1909—1./7. 1910	1-03284	2918-62	97-363	264-159	163-404	7-996	267	723	448	3-336	9-051	5-599	
2	Dünser	dto.	1-03240	2856-55	112-974	262-436	178-583	7-826	310	710	488	3-955	9-187	6-252	
3	Strauß	dto.	1-03226	3692-60	129-488	333-050	212-751	10-119	358	913	586	3-507	9-019	5-762	
4	Schnifere	dto.	1-03241	3183-74	119-173	291-145	191-960	8-723	326	798	526	3-743	9-145	6-029	
5	Schöpfle	dto.	1-03191	3556-26	133-037	320-067	213-054	9-716	365	876	584	3-741	9-000	5-991	
6	Möckle	dto.	1-03186	3506-77	141-010	315-242	219-824	9-608	386	864	602	4-021	8-992	6-260	
7	Schwyzere	dto.	1-03299	3433-65	125-396	317-402	204-747	8-407	344	870	561	3-652	9-244	5-963	
8	Linse	2./6. 1909—1./6. 1910	1-03255	3070-69	112-905	280-557	183-043	8-413	309	769	501	3-680	9-137	5-964	
9	Lisel	2./7. 1909—1./7. 1910	1-03273	3542-69	110-198	322-768	190-891	9-706	319	884	523	3-111	9-111	5-388	
10	Frickle	dto.	1-03127	4130-73	162-721	362-806	253-430	11-316	446	994	694	3-939	8-786	6-137	
11	Simma	dto.	1-03192	3649-08	135-400	328-044	217-411	9-997	371	898	596	3-711	8-990	5-959	
12	Baumann	dto.	1-03254	3194-59	119-849	290-322	192-430	8-752	328	795	527	3-752	9-088	6-024	
13	Sparre	dto.	1-03098	2417-85	93-874	214-380	147-457	6-624	257	587	404	3-883	8-864	6-099	
14	Gräuele	2./6. 1909—1./6. 1910	1-03169	4076-09	168-654	369-244	260-955	11-167	426	1012	715	4-183	9-059	6-402	
15	Kastane	dto.	1-03246	3289-57	135-417	303-318	211-246	9-001	371	831	579	4-120	9-221	6-426	
16	Kempter	dto.	1-03236	3812-89	144-603	347-613	231-608	10-446	396	962	634	3-792	9-117	6-071	
17	Ziper	dto.	1-03144	3961-04	149-562	351-842	237-625	10-852	410	964	651	3-776	8-883	5-996	
18	Pfeffere	2./11. 1909—1./11. 1910	1-03243	3093-88	101-481	280-671	171-649	8-476	278	769	470	3-280	9-072	5-548	
19	Mehre	2./7. 1909—1./7. 1910	1-03029	4283-45	172-766	370-591	266-914	11-735	477	1015	731	4-068	8-651	6-231	
20	Fritze	dto.	1-03284	3237-85	132-779	297-698	207-203	8-871	364	816	568	4-108	9-194	6-407	
21	Siebner	dto.	1-03167	4286-62	130-553	372-892	223-776	11-744	358	1022	613	3-046	8-699	5-221	
22	Beta	dto.	1-03227	3322-36	116-390	301-043	191-652	9-102	319	826	525	3-503	9-061	5-768	
23	Prima	dto.	1-03141	3544-11	125-445	312-503	203-571	9-710	343	856	558	3-540	8-818	5-764	
27	Stule	17./8. 1909—16./8. 1910	1-03162	2535-11	93-778	222-044	149-289	6-946	257	608	409	3-699	8-759	5-389	
28	Studere	2./9. 1909—1./9. 1910	1-03081	4026-77	149-134	351-189	236-931	11-032	409	962	649	3-704	8-721	5-384	
31	Nigsche	dto.	1-02930	3797-65	125-742	316-684	204-913	10-405	344	867	561	3-311	8-338	5-396	
32	Buchser	17./12. 1909—16./12. 1910	1-03108	3851-41	137-923	334-847	221-635	10-552	378	917	606	3-582	8-649	5-756	
36	Tilge	dto.	1-03240	2404-55	101-760	219-019	156-515	6-588	279	600	429	4-232	9-109	6-508	
Im Durchschnitt			1-03172	3452-75	127-888	309-055	205-153	9-458	351	846	563	3-704	8-951	5-943	

Tabelle III. Erträge im Jahre 1910 II.

Nummer	Name	Beobachtungszeit von — bis	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Erträge pro Jahr in kg				Erträge pro Tag in g				Gehalt in %		Wertzahl
				Milch	Fett	fettfreie Substanz	Fettwert	Milch	Fett	fettfreie Substanz	Fettwert	Fett	fettfreie Substanz	
1	Hanne	2./7. 1910—1./7. 1911	1-03248	3394-51	134-236	307-774	211-180	9-300	368	843	578	3-957	9-067	6-224
2	Bünsere	dto.	1-03276	2979-97	120-825	276-123	189-856	8-126	331	756	520	4-056	9-269	6-373
3	Strauß	2./7. 1910—1./7. 1911	1-03250	3454-94	121-859	314-366	200-451	9-463	334	861	549	3-527	9-099	6-302
4	Schnifere	dto.	1-03166	3519-21	125-555	312-780	208-750	9-642	344	857	558	3-568	8-882	6-789
5	Schöpfle	dto.	1-03162	3596-11	133-302	329-943	215-788	9-853	365	904	591	3-707	9-175	6-000
6	Mückle	dto.	1-03170	2880-77	115-174	259-246	179-986	7-893	310	710	488	3-998	8-999	6-248
7	Schwyzere	dto.	1-03283	3632-06	130-407	332-991	213-655	9-951	357	912	585	3-591	9-113	5-869
8	Linse	2./6. 1910—1./6. 1911	1-03201	3274-89	117-381	294-210	190-934	8-972	322	806	524	3-548	8-984	5-830
10	Frickle	2./7. 1910—1./7. 1911	1-03178	4064-52	156-848	360-494	246-971	11-136	430	987	676	3-859	8-869	6-076
11	Simma	dto.	1-03252	3672-78	150-833	338-445	235-445	10-062	413	927	645	4-107	9-215	6-410
12	Baumann	dto.	1-03202	3206-65	132-570	301-896	208-045	8-782	363	827	570	4-134	9-021	6-098
15	Kastane	dto.	1-03202	3650-78	140-303	329-349	222-640	10-002	384	902	610	3-884	9-021	6-098
16	Kempter	dto.	1-03307	2363-25	94-944	222-399	150-544	6-475	260	609	412	4-018	9-411	6-371
17	Ziper	dto.	1-03245	2927-53	121-365	268-730	188-548	8-021	333	736	516	4-146	9-179	6-441
18	Pfeffere	2./11. 1910—1./11. 1911	1-03215	3671-88	119-553	328-772	201-734	10-060	328	901	553	3-256	8-954	5-494
19	Mehre	2./7. 1910—1./7. 1911	1-03212	3461-95	140-360	294-412	213-968	9-483	385	807	536	4-054	8-504	6-180
20	Fritze	dto.	1-03222	3987-18	146-458	308-310	235-086	10-883	399	982	645	3-648	8-987	5-895
21	Siebner	dto.	1-03123	3389-11	116-076	340-428	201-182	10-682	318	933	551	2-977	8-731	5-160
22	Beta	dto.	1-03210	3462-71	119-277	317-942	197-480	9-487	327	857	541	3-445	9-034	5-703
23	Prima	dto.	1-03101	3669-06	124-791	317-942	204-277	10-052	342	871	560	3-401	8-665	5-568
27	Stule	17./8. 1910—16. 8. 1911	1-03106	3284-54	112-644	286-031	184-152	8-999	309	784	504	3-430	8-708	5-607
28	Studere	2./9. 1910—1./9. 1911	1-02989	3441-39	116-588	289-901	189-013	9-428	319	794	518	3-386	8-424	5-490
30	Webere	2./7. 1910—1./7. 1911	1-03333	2536-82	103-132	239-505	163-009	6-950	283	656	447	4-065	9-441	6-425
31	Nigsche	2./9. 1910—1./9. 1911	1-02932	3371-41	125-783	326-481	207-408	10-881	344	894	568	3-167	8-221	5-222
33	Primle	26./10. 1910—25./10. 1911	1-03235	2731-66	106-318	252-799	169-517	7-621	291	693	464	3-829	9-083	6-099
38	Gräuele jr.	2./7. 1910—1./7. 1911	1-03179	2346-77	97-086	234-668	155-752	7-249	266	643	427	3-670	8-869	5-887
39	Saxe	23./11. 1910—23./11. 1911	1-03168	3300-75	117-657	292-930	190-890	9-043	322	803	523	3-565	8-868	5-779
Im Durchschnitt				3360-42	123-714	300-879	198-934	9-204	339	824	545	3-682	8-954	5-920
Im Durchschnitt beider Jahre				3407-43	125-839	305-011	202-099	9-333	345	836	554	3-693	8-952	5-931







Tabelle VI. Erträge pro Melktag.

Zahl der Melkstage	Ertrag im Jahre 1909/10 an				Kuhnummer	Zahl der Melkstage	Ertrag im Jahre 1910/11 an			
	Milch in kg	Fett in g	fettfreie Trocken- substanz in g	Fettwert- einheiten			Milch in kg	Fett in g	fettfreie Trocken- substanz in g	Fettwert- einheiten
289	9-794	327	886	0-548	1	320	10-608	419	982	0-660
294	9-716	384	893	0-607	2	281	10-602	430	982	0-675
291	12-689	445	1145	0-731	3	304	11-365	401	1034	0-659
350	9-096	340	832	0-548	4	301	10-963	391	974	0-634
359	9-906	371	892	0-593	5	299	12-027	446	1103	0-722
365	9-608	386	864	0-602	6	280	10-288	411	926	0-643
308	11-148	407	1031	0-665	7	294	12-356	444	1133	0-727
351	8-718	322	799	0-522	8	285	11-491	412	1032	0-670
289	12-258	370	1083	0-641	10	321	12-662	489	1123	0-769
323	12-789	504	1123	0-785	11	365	10-062	413	927	0-645
259	14-089	523	1267	0-839	12	363	8-834	365	831	0-573
317	10-078	378	916	0-607	15	307	11-892	457	1073	0-725
290	8-524	324	739	0-508	16	276	8-563	344	806	0-545
365	11-167	462	1012	0-715	17	357	8-200	340	752	0-528
365	9-013	371	831	0-579	18	344	10-674	348	956	0-587
333	11-450	434	1044	0-695	19	316	10-956	444	932	0-677
365	10-852	410	964	0-651	20	312	12-779	466	1148	0-753
302	9-899	324	897	0-548	21	298	13-084	390	1142	0-675
351	12-204	496	1056	0-760	22	326	10-622	366	960	0-606
339	9-551	392	878	0-611	23	290	12-652	430	1096	0-704
305	14-065	428	1223	0-734	27	306	10-734	368	935	0-602
288	11-536	404	1045	0-665	28	291	11-826	400	996	0-649
311	11-396	403	1005	0-654	30	315	8-053	327	760	0-517
317	7-997	296	700	0-471	31	317	12-528	397	1030	0-655
365	11-032	409	962	0-649	33	361	7-705	294	700	0-469
290	13-095	434	1092	0-707	38	312	8-444	311	752	0-499
324	12-762	457	1109	0-735	39	352	9-377	334	832	0-542
315	7-634	323	695	0-497	—	—	—	—	—	—
321	7-696	275	684	0-446	—	—	—	—	—	—
Im Mittel 319 durchschn. in 319 Tagen	10-681	393	954	0-632		Im Mittel 314 1/2 Durchschn. in 314 1/2 Tg. In 300 Tagen	10-717	394	959	0-634
	8407-239	125-367	304-326	201-608			3370-50	123-9	301-6	199-3
In 300 Tagen	3204-3	117-9	286-2	189-6			3215-1	118-2	387-7	190-2

Tabelle V. Erträge während der

D e r K u h		Dauer der Zwischenkalbezeit		Spezifisches Gewicht bei 15° C	Erträge während					
Nummer	Name	von — bis	Tage		der Zwischenkalbezeit					
					Milch in kg	Fett in kg	fettfreie Trockensubstanz in kg	Fettwert-einheiten (nach Winkler)		
1	Hanne	19./10. 1909—16./10. 1910	362	1-03252	3223-56	110-692	292-313	183-769		
2	Dünsere	19./11. 1909—21./11. 1910	367	1-03237	2943-38	114-789	269-395	182-137		
3	Strauß	18./6. 1909—3./6. 1910	350	1-03229	3444-98	120-759	310-035	198-268		
4	Schnifere	29./11. 1909—20./10. 1910	325	1-03236	2563-76	95-360	233-995	153-859		
5	Schöpfle	25./5. 1909—25./8. 1910	457	1-03182	4265-86	161-585	383-192	257-384		
6	Möckle	23./9. 1910—8./10. 1911	380	1-03174	3022-17	121-414	273-216	189-718		
7	Schwyzere	9./2. 1910—6./2. 1911	362	1-03301	3464-42	121-105	318-946	200-842		
8	Linse	9./12. 1909—28./11. 1910	354	1-03299	1950-91	73-581	181-881	119-052		
10	Frickle	10./4. 1910—17./4. 1911	372	1-03172	4172-63	158-909	367-739	250-849		
12	Baumann	28./1. 1910—7./11. 1910	283*	1-03273	3344-49	119-261	304-118	195-271		
15	Kastane	11./9. 1910—14./10. 1911	399	1-03195	3793-25	146-498	341-967	231-990		
16	Kempter	12./12. 1909—8. 6. 1911	544	1-03248	4547-53	176-499	415-295	280-323		
17	Ziper	10./7. 1910—13./10. 1911	460	1-03169	2968-11	122-507	271-868	190-474		
18	Pfeffere	26./10. 1909—8./10. 1910	348	1-03214	2701-64	88-273	243-343	149-109		
19	Mehre	13./7. 1909—20./10. 1910	463	1-03038	4673-90	192-793	402-595	293-446		
20	Fritze	10./10. 1909—20./10. 1910	375	1-03291	3208-10	129-505	295-516	203-384		
21	Siebner	8./10. 1909—1./3. 1911	508	1-03126	6049-68	184-881	526-292	315-954		
22	Beta	29./10. 1909—25./10. 1910	361	1-03204	3671-37	128-647	331-835	211-606		
23	Prima	20. 3. 1910—1./3. 1911	345	1-03112	3353-11	117-270	293-481	196-640		
27	Stule	27./7. 1910—30./6. 1911	337	1-03102	2698-28	95-372	235-451	154-235		
30	Webere	10./5. 1910—23./4. 1911	347	1-03344	2111-41	87-095	199-748	137-032		
31	Nigsche	20./4. 1910—13./4. 1911	355	1-02983	4095-31	129-922	341-016	215-176		
33	Primle	25./10. 1910—20./10. 1911	360	1-03236	2729-96	104-533	247-954	166-521		
36	Tilge	3./12. 1909—16./12. 1910	378	1-03240	2404-55	101-760	219-019	156-515		
38	Gräuele jr.	27./1. 1910—20./12. 1910	327	1-03225	1996-99	73-448	176-936	117-682		
39	Saxe	22./11. 1910—25./11. 1911	368	1-03165	3300-75	117-657	292-390	190-756		
1	Hanne	16./10. 1910—15./11. 1911	396	1-03260	3188-03	124-597	288-526	196-730		
2	Dünsere	21./11. 1910—28./11. 1911	372	1-03278	2893-05	115-133	267-421	181-988		
3	Strauß	3./6. 1910—29./5. 1911	359	1-03251	3375-29	119-336	307-322	196-167		
4	Schnifere	20./10. 1910—12./10. 1911	357	1-03139	3147-40	110-800	277-577	180-196		
5	Schöpfle	15./8. 1910—19./8. 1911	369	1-03262	3587-83	132-790	329-057	215-059		
12	Baumann	7./11. 1910—20./9. 1911	307*	1-03337	1886-72	84-625	180-147	129-669		
18	Pfeffere	8./10. 1910—9./1. 1912	458	1-03237	4064-12	132-761	366-060	224-276		
20	Fritze	20./10. 1910—28./12. 1911	434	1-03209	4420-95	163-547	396-278	262-617		
22	Beta	25./10. 1910—21./1. 1912	453	1-03234	3838-77	181-494	346-462	218-111		
38	Gräuele jr.	20./12. 1910—6./12. 1911	350	1-03108	2616-87	98-928	230-561	156-588		
Sa. 36	Im Durchschnitte . . .			333	1-03196	3325-34	122-434	298-560	197-194	
					Wert des durchschnittlichen					

Frühgeburt.



Zwischenkalbezeit und in 365 Tagen.

Erträge während								Gehalt in %		Wertzahl	Kilogrammwert
eines Tages derselben				365 Tagen				Fett	fettfreie Trocken- substanz		
Milch in kg	Fett in g	fettfreie Trocken- substanz in g	Fettwert- einheiten	Milch in kg	Fett in kg	fettfreie Trocken- substanz in kg	Fettwert- einheiten				
8-905	306	808	0-508	3250-27	111-609	294-736	185-293	3-434	9-067	5-700	17-100
8-020	313	734	0-496	2927-34	114-163	267-927	181-145	3-900	9-153	6-188	18-564
9-843	345	886	0-566	3592-62	125-934	323-322	206-765	3-505	8-999	5-755	17-265
7-888	293	720	0-473	2879-30	107-096	262-795	172-795	3-720	9-127	6-002	18-006
9-352	354	838	0-563	3406-29	129-057	306-049	205-568	3-788	8-983	6-034	18-102
7-963	320	719	0-499	2902-87	116-621	262-431	182-229	4-017	9-040	6-277	18-831
9-569	335	881	0-555	3492-88	122-109	321-598	202-506	3-496	9-206	5-797	17-391
5-511	209	517	0-338	2011-53	76-298	193-765	124-739	3-772	9-323	6-103	18-309
11-217	427	989	0-674	4094-11	155-917	360-819	246-122	3-808	8-813	6-111	18-333
11-818	421	1075	0-690	4313-56	153-817	392-236	251-776	3-566	9-093	5-839	17-517
9-506	367	857	0-581	3470-01	134-015	312-827	212-222	3-862	9-015	6-116	18-348
8-359	325	765	0-516	3051-19	118-608	279-159	188-398	3-881	9-132	6-164	18-492
6-452	266	591	0-414	2355-11	92-207	215-721	151-137	4-127	9-159	6-417	19-251
7-763	254	699	0-428	2833-61	92-583	255-230	156-390	3-267	9-007	5-519	16-557
10-095	416	870	0-634	3684-61	151-986	317-380	231-331	4-125	8-614	6-279	18-837
8-555	345	788	0-542	3122-55	126-052	287-636	197-961	4-028	9-243	6-339	19-017
11-909	363	1036	0-622	4346-72	132-479	378-142	227-012	3-048	8-700	5-223	15-669
10-167	356	919	0-586	3712-04	130-072	335-512	213-950	3-504	9-038	5-764	17-292
9-722	340	851	0-553	3548-54	124-086	310-494	201-692	3-498	8-753	5-686	17-058
8-007	284	701	0-459	2922-46	103-605	255-773	167-548	3-535	8-726	5-717	17-151
6-085	251	576	0-395	2220-94	91-613	210-110	144-141	4-125	9-460	6-490	19-470
11-536	366	961	0-606	4210-67	133-582	350-622	221-237	3-175	8-327	5-257	15-771
7-583	290	689	0-463	2767-88	105-985	251-398	168-834	3-829	9-083	6-100	18-300
6-361	269	579	0-414	2321-85	98-260	211-487	151-132	4-232	9-109	6-509	19-527
6-107	225	541	0-360	2229-06	81-983	197-496	131-357	3-678	8-870	5-896	17-638
8-969	320	795	0-518	3273-84	116-698	290-006	189-200	3-565	8-858	5-779	17-337
8-051	315	729	0-497	2938-46	114-843	266-039	181-352	3-908	9-050	6-171	18-513
7-777	309	719	0-489	2848-61	112-967	262-389	178-563	3-980	9-244	6-291	18-873
9-402	331	854	0-545	3422-17	122-651	311-950	198-892	3-536	9-105	5-812	17-436
8-816	310	778	0-505	3217-93	113-233	283-797	184-232	3-521	8-819	5-726	17-178
9-994	360	892	0-583	3529-13	131-350	325-507	212-727	3-701	9-172	5-994	17-982
6-146	276	587	0-422	2243-17	100-625	214-181	154-168	4-485	9-548	6-872	20-616
8-874	290	799	0-490	3258-87	105-803	291-721	178-735	3-267	9-007	5-516	16-548
10-187	377	913	0-605	3718-08	137-545	333-275	220-863	3-699	8-964	5-940	17-820
8-474	290	765	0-481	3093-05	105-950	279-160	175-740	3-425	9-025	5-682	17-046
7-477	282	659	0-447	2729-02	103-169	240-442	163-279	3-784	8-811	5-983	17-949
8-679	319	780	0-514	3168-06	116-564	284-876	187-783 × 3 = 563-35	3-682	8-987	5-928	17-784 × kg = 563-41
Ertrages in 365 Tagen											

Tabelle VIII. Durchschnittsleistungen an den Probemelktagen.

Datum	Spezi- fisches Gewicht bei 15° C	Gehalt in %		Wertzahl	Milch- menge in kg	Ertrag in g		Anmerkung.
		Fett	fettfreie Trocken- substanz			Fett	fettfreie Trocken- substanz	
16./6. 1909	1-03309	3-951	9-227	6-258	12-126	497	1161	Sommer 1909
16./7. 1909	1-03148	3-888	8-909	6-063	11-393	437	1015	
1./8. 1909	1-03229	3-913	9-181	6-208	12-840	500	1180	
16./8. 1909	1-03166	3-513	8-859	5-728	12-311	432	1091	
1./9. 1909	1-03112	3-498	8-857	5-712	11-616	406	1028	
16./9. 1909	1-03157	3-874	9-015	6-128	12-313	477	1110	
1./10. 1909	1-03119	3-848	8-792	6-046	12-008	461	1058	Winter 1909/10
16./10. 1909	1-03212	3-483	8-935	5-717	12-625	440	1129	
Im Durchsch.	—	3-754	9-002	6-009	12-154	456	1096	
1./11. 1909	1-03215	3-979	9-058	6-250	11-690	465	1062	
16./11. 1909	1-03201	3-494	9-003	5-745	10-829	376	974	
1./12. 1909	1-03234	3-482	9-058	5-747	10-178	354	922	
16./12. 1909	1-03162	3-498	8-853	5-711	9-983	349	884	Sommer 1910
1./1. 1910	1-03167	3-824	8-956	6-083	9-762	373	874	
16./1. 1910	1-03125	3-795	8-814	5-999	9-000	342	793	
1./2. 1910	1-03197	3-458	8-901	5-684	9-888	351	880	
16./2. 1910	1-03142	3-780	8-851	5-993	9-893	374	876	
1./3. 1910	1-03174	3-714	8-909	5-941	9-938	369	885	
16./3. 1910	1-03175	3-618	8-892	5-841	9-459	342	841	Sommer 1910
1./4. 1910	1-03207	3-467	8-985	5-713	9-453	328	850	
16./4. 1910	1-03204	3-646	8-932	5-892	9-420	344	847	
Im Durchsch.	—	3-655	8-944	5-891	9-958	364	891	
1./5. 1910	1-03266	4-144	9-264	6-456	11-708	485	1083	
17./5. 1910	1-03137	3-732	8-852	5-945	11-202	418	992	
1./6. 1910	1-03149	3-702	8-928	5-934	11-933	444	1070	Sommer 1910
16./6. 1910	1-03152	3-427	8-849	5-639	11-080	381	979	

Sommer 1910									
1./7. 1910	1-03179	3-876	8-944	6-111	10-408	403	932		
16./7. 1910	1-03161	3-649	9-010	5-911	9-974	363	898		
1./8. 1910	1-03199	4-048	9-063	6-311	11-292	466	1019		
16./8. 1910	1-03170	3-783	8-984	6-029	10-313	390	926		
1./9. 1910	1-03361	3-354	9-222	5-660	10-211	345	947		
16./9. 1910	1-03196	3-323	8-930	5-666	11-288	378	1008		
1./10. 1910	1-03190	4-202	9-057	6-466	11-522	485	1042		
16./10. 1910	1-03231	3-556	9-090	5-828	11-833	429	1097		
Im Durchsch.	—	3-747	9-030	6-005	11-066	415	999		
3./11. 1910	1-03268	3-656	9-209	5-958	12-046	443	1136		
16./11. 1910	1-03261	3-863	9-082	6-134	10-726	414	974		
1./12. 1910	1-03206	3-541	8-953	5-779	10-854	384	972		
16./12. 1910	1-03211	3-588	8-918	5-818	10-609	379	943		
1./1. 1911	1-03173	3-725	8-931	5-958	10-867	405	971		
16./1. 1911	1-03215	3-633	9-036	5-892	10-085	366	911		
1./2. 1911	1-03220	3-662	9-055	5-926	9-883	362	895		
16./2. 1911	1-03281	3-377	9-152	5-656	10-606	358	971		
1./3. 1911	1-03192	3-371	8-903	5-597	10-152	341	901		
16./3. 1911	1-03171	3-357	8-861	5-572	11-204	376	993		
1./4. 1911	1-03213	3-231	8-957	5-470	11-203	362	1004		
16./4. 1911	1-03111	3-799	8-790	5-997	11-167	424	982		
Im Durchsch.	—	3-557	8-985	5-803	10-808	384	971		
1./5. 1911	1-03217	3-852	9-038	6-112	12-184	469	1101		
16./5. 1911	1-03154	3-971	8-960	6-210	12-743	506	1142		
1./6. 1911	1-03119	3-694	8-829	5-901	10-594	390	931		
16./6. 1911	1-03181	3-780	8-976	6-024	10-289	387	919		
1./7. 1911	1-03098	3-957	8-791	6-155	9-698	384	853		
16./7. 1911	1-03115	3-738	8-723	5-919	10-571	395	922		
Im Durchsch.	—	3-833	8-887	6-055	11-005	422	978		
"	Sommer 1909, 1910, 1911	3-768	8-995	6-017	11-387	429	1024		
"	Winter 1909/1910 1910/1911	3-599	8-954	5-842	10-363	374	918		
Winter 1910/11									
Sommer 1911									
							Menge 1911	Pett in %	Fettfreie Trockensubstanz
							1911	1./8.	Wertzahl
								16./8.	5-793
								1./9.	5-928
								16./9.	5-558
									6-066

Tabelle IX.

Datum	Bei der Probemelkung			Durchschnittlicher Stand einzelner									
	Milchmenge in kg	Fettgehalt in %	Gehalt an fett- freier Trocken- substanz in %	d. Halbmonates vor d. Probemelkung					der letzten Probe-				
				Luftdruck 700 + mm	Temperatur in ° C	Dampfdruck in mm	relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehntel	Niederschlag in mm	Windstärke 0-10	Luftdruck 700 + mm	Temperatur in ° C	Dampfdruck in mm
16. 6. 1909	12 126	3 951	9 227	19 1	12 0	7 1	72	6 6	5 5	58	23 6	15 4	9 9
16. 7. 1909	11 393	3 838	8 909	20 5	12 9	8 6	72	8 7	8 9	48	25 0	14 0	8 7
1. 8. 1909	12 810	3 913	9 181	22 2	18 4	10 7	70	5 3	3 4	52	22 9	17 7	7 9
16. 8. 1909	12 311	3 513	8 859	23 2	17 8	11 0	75	5 1	3 3	36	24 5	19 6	11 6
1. 9. 1909	11 616	3 498	8 857	20 5	15 3	9 7	73	6 8	7 9	28	17 7	15 4	8 2
16. 9. 1909	12 313	3 874	9 015	19 9	13 7	6 7	62	5 4	2 4	19	20 4	14 0	8 0
1. 10. 1909	12 008	3 848	8 792	21 8	13 1	7 5	68	5 6	3 1	48	19 7	11 3	6 6
16. 10. 1909	12 625	3 483	8 935	22 0	11 5	6 8	68	6 5	3 8	35	24 0	11 6	6 6
1. 11. 1909	11 690	3 979	9 085	19 9	10 1	5 5	62	4 7	0 9	34	16 3	10 3	6 3
16. 11. 1909	10 829	3 494	9 003	19 4	4 1	4 1	67	5 7	0 4	31	12 2	3 5	3 5
1. 12. 1909	10 178	3 482	9 058	19 4	0 3	3 2	73	7 7	4 6	25	19 8	0	2 7
16. 12. 1909	9 983	3 498	8 853	15 4	1 0	3 4	69	7 6	3 7	22	23 0	— 3 3	2 8
1. 1. 1910	9 762	3 824	8 956	16 9	3 1	3 8	63	7 7	2 3	27	24 0	— 2 2	3 1
16. 1. 1910	9 000	3 795	8 814	28 2	— 0 7	3 1	70	6 7	0 7	19	27 5	0 4	2 9
1. 2. 1910	9 888	3 458	8 904	11 9	0 8	3 1	63	8 2	9 8	21	16 9	1 1	3 1
16. 2. 1910	9 893	3 780	8 851	17 1	— 1 1	2 6	61	6 5	4 2	16	17 5	— 1 1	1 9
1. 3. 1910	9 938	3 714	8 909	17 9	5 1	3 1	49	6 1	2 0	47	15 1	4 0	3 4
16. 3. 1910	9 459	3 618	8 892	22 6	5 7	3 0	46	2 9	—	35	19 3	8 8	3 9
1. 4. 1910	9 458	3 467	8 956	21 7	4 9	3 8	65	7 3	1 7	29	23 4	1 9	3 0
16. 4. 1910	9 420	3 646	8 982	15 2	6 8	3 8	62	6 7	1 7	59	19 4	14 3	4 1
1. 6. 1910	11 708	4 144	9 264	19 9	8 5	5 7	69	7 4	6 3	43	20 3	8 2	5 5
17. 6. 1910	11 202	3 732	8 852	16 1	7 4	4 9	66	7 1	4 0	40	17 1	12 6	5 2
1. 6. 1910	11 983	3 702	8 928	16 9	16 3	8 2	62	6 4	2 9	36	16 9	15 2	8 9
16. 6. 1910	11 080	3 427	8 849	17 1	18 2	9 5	63	6 1	11 3	35	19 3	14 6	10 0
1. 7. 1910	10 408	3 875	8 944	19 1	14 8	8 6	64	6 4	7 0	35	18 9	16 7	9 5
16. 7. 1910	9 974	3 649	9 010	19 1	14 2	9 1	72	7 5	6 8	47	20 9	17 5	10 1
1. 8. 1910	11 292	4 048	9 053	19 4	17 5	9 8	67	5 8	5 1	45	18 5	18 7	10 5
16. 8. 1910	10 313	3 783	8 984	19 8	16 2	9 4	69	6 2	6 0	29	22 9	18 0	10 9
1. 9. 1910	10 211	3 854	9 222	22 5	15 6	10 2	70	5 9	4 9	23	22 9	15 6	9 8
16. 9. 1910	11 288	3 323	8 930	21 5	12 1	7 8	75	8 9	4 6	21	20 1	13 2	8 6
1. 10. 1910	11 522	4 202	9 057	25 4	11 4	7 4	73	4 7	4 4	36	24 2	14 3	8 3
16. 10. 1910	11 833	3 555	9 090	24 6	12 3	7 6	72	8 0	2 3	31	24 9	13 3	7 8
3. 11. 1910	12 046	3 656	9 209	19 8	8 1	6 2	76	6 8	2 2	44	17 4	9 7	6 5
16. 11. 1910	10 726	3 863	9 082	12 5	5 6	4 6	69	8 2	5 3	42	11 3	6 1	4 3
1. 12. 1910	10 854	3 541	8 953	17 5	2 2	3 9	71	7 8	1 8	26	16 9	6 8	5 0
16. 12. 1910	10 609	3 588	8 918	14 2	6 5	4 6	64	5 6	0 6	39	16 6	4 6	4 1
1. 1. 1911	10 867	3 725	8 931	21 5	0 9	3 8	76	8 3	4 5	7	26 4	1 9	2 9
16. 1. 1911	10 085	3 633	9 036	21 8	— 4 8	2 3	73	5 9	1 0	23	21 2	— 2 8	2 6
1. 2. 1911	9 883	3 622	9 055	31 2	— 5 6	2 2	74	6 0	—	2	28 7	— 5 5	1 9
16. 2. 1911	10 606	3 377	9 152	29 0	— 3 3	2 5	68	5 4	1 5	11	30 9	— 0 1	3 2
1. 3. 1911	10 152	3 371	8 903	21 8	4 6	3 7	58	7 4	1 8	77	20 6	3 9	3 5
16. 3. 1911	11 204	3 357	8 861	19 3	3 2	3 8	67	7 4	0 7	56	8 7	3 1	3 1
1. 4. 1911	11 203	3 231	8 957	15 2	6 5	4 2	59	5 8	1 6	3	16 0	4 6	4 6
16. 4. 1911	11 167	3 799	8 790	18 6	4 0	3 8	63	6 9	1 7	33	21 7	4 9	3 5
1. 5. 1911	12 184	3 852	9 088	20 6	11 4	5 8	59	5 6	3 1	40	14 0	9 8	5 5
16. 5. 1911	12 743	3 971	8 960	18 8	12 0	6 6	64	6 2	0 8	46	14 2	16 2	8 0
1. 6. 1911	10 594	3 694	8 829	18 0	14 1	9 8	66	7 1	2 2	48	16 9	16 7	9 7
16. 6. 1911	10 293	3 780	8 975	21 3	15 4	8 3	64	9 2	4 6	42	18 1	11 8	6 5
1. 7. 1911	9 698	3 957	8 791	22 6	16 0	8 3	63	8 4	8 2	33	27 7	16 9	7 9
16. 7. 1911	10 571	3 738	8 723	27 2	19 1	9 7	52	2 4	0 2	25	25 2	20 1	9 1

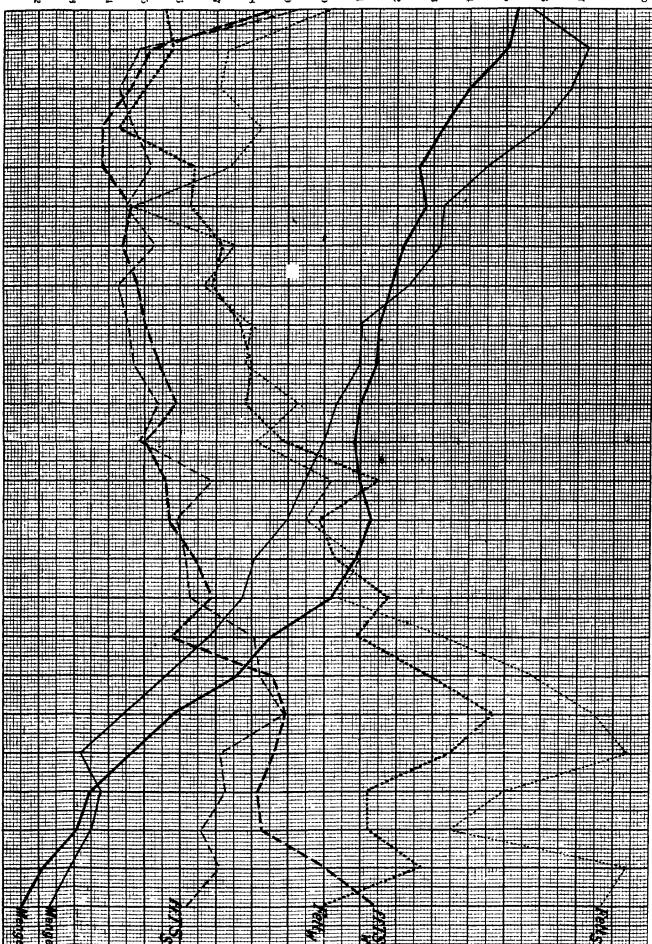


# Laktionsverlauf bei Sommer- und Winterkühen.

Diagramm I.

Die stark ausgezogenen Linien verständlichen den Verlauf bei den Winterkühen, die schwachen bei den Sommerkühen (s. Text S. 92).

Spezifisches Gewicht in Laktationsmetergraden	Fettfreie Trockensubst.	Fett	Gehalt in %
100	1.0	1.0	1.0
101	1.0	1.0	1.0
102	1.0	1.0	1.0
103	1.0	1.0	1.0
104	1.0	1.0	1.0
105	1.0	1.0	1.0
106	1.0	1.0	1.0
107	1.0	1.0	1.0
108	1.0	1.0	1.0
109	1.0	1.0	1.0
110	1.0	1.0	1.0
111	1.0	1.0	1.0
112	1.0	1.0	1.0
113	1.0	1.0	1.0
114	1.0	1.0	1.0
115	1.0	1.0	1.0
116	1.0	1.0	1.0
117	1.0	1.0	1.0
118	1.0	1.0	1.0
119	1.0	1.0	1.0
120	1.0	1.0	1.0
121	1.0	1.0	1.0
122	1.0	1.0	1.0
123	1.0	1.0	1.0
124	1.0	1.0	1.0
125	1.0	1.0	1.0
126	1.0	1.0	1.0
127	1.0	1.0	1.0
128	1.0	1.0	1.0
129	1.0	1.0	1.0
130	1.0	1.0	1.0
131	1.0	1.0	1.0
132	1.0	1.0	1.0
133	1.0	1.0	1.0
134	1.0	1.0	1.0
135	1.0	1.0	1.0
136	1.0	1.0	1.0
137	1.0	1.0	1.0
138	1.0	1.0	1.0
139	1.0	1.0	1.0
140	1.0	1.0	1.0
141	1.0	1.0	1.0
142	1.0	1.0	1.0
143	1.0	1.0	1.0
144	1.0	1.0	1.0
145	1.0	1.0	1.0
146	1.0	1.0	1.0
147	1.0	1.0	1.0
148	1.0	1.0	1.0
149	1.0	1.0	1.0
150	1.0	1.0	1.0
151	1.0	1.0	1.0
152	1.0	1.0	1.0
153	1.0	1.0	1.0
154	1.0	1.0	1.0
155	1.0	1.0	1.0
156	1.0	1.0	1.0
157	1.0	1.0	1.0
158	1.0	1.0	1.0
159	1.0	1.0	1.0
160	1.0	1.0	1.0
161	1.0	1.0	1.0
162	1.0	1.0	1.0
163	1.0	1.0	1.0
164	1.0	1.0	1.0
165	1.0	1.0	1.0
166	1.0	1.0	1.0
167	1.0	1.0	1.0
168	1.0	1.0	1.0
169	1.0	1.0	1.0
170	1.0	1.0	1.0
171	1.0	1.0	1.0
172	1.0	1.0	1.0
173	1.0	1.0	1.0
174	1.0	1.0	1.0
175	1.0	1.0	1.0
176	1.0	1.0	1.0
177	1.0	1.0	1.0
178	1.0	1.0	1.0
179	1.0	1.0	1.0
180	1.0	1.0	1.0
181	1.0	1.0	1.0
182	1.0	1.0	1.0
183	1.0	1.0	1.0
184	1.0	1.0	1.0
185	1.0	1.0	1.0
186	1.0	1.0	1.0
187	1.0	1.0	1.0
188	1.0	1.0	1.0
189	1.0	1.0	1.0
190	1.0	1.0	1.0
191	1.0	1.0	1.0
192	1.0	1.0	1.0
193	1.0	1.0	1.0
194	1.0	1.0	1.0
195	1.0	1.0	1.0
196	1.0	1.0	1.0
197	1.0	1.0	1.0
198	1.0	1.0	1.0
199	1.0	1.0	1.0
200	1.0	1.0	1.0



Jan. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24.

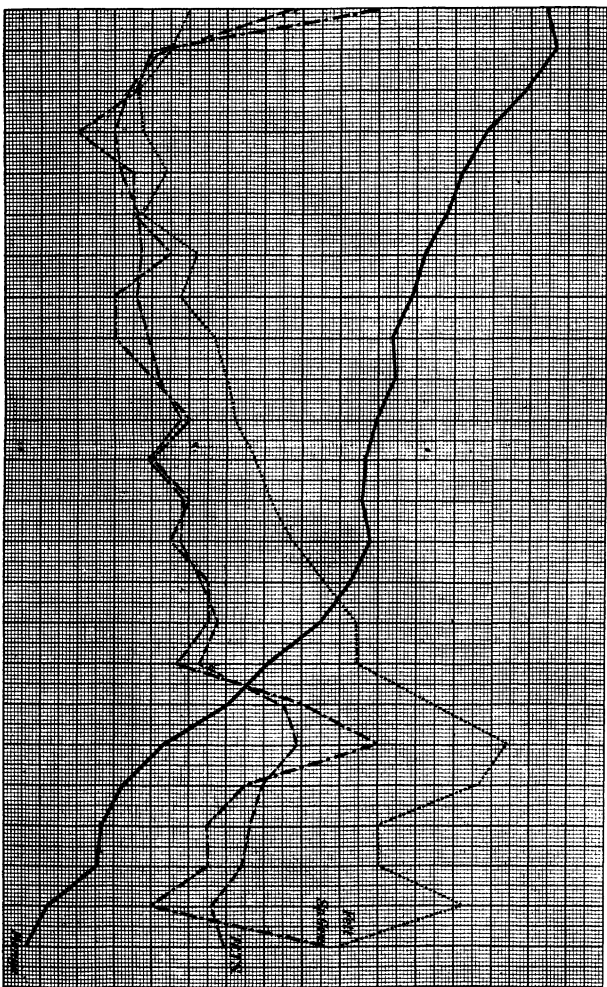
Halbmonate nach dem Kalben.

W — Winter, S — Sommer.

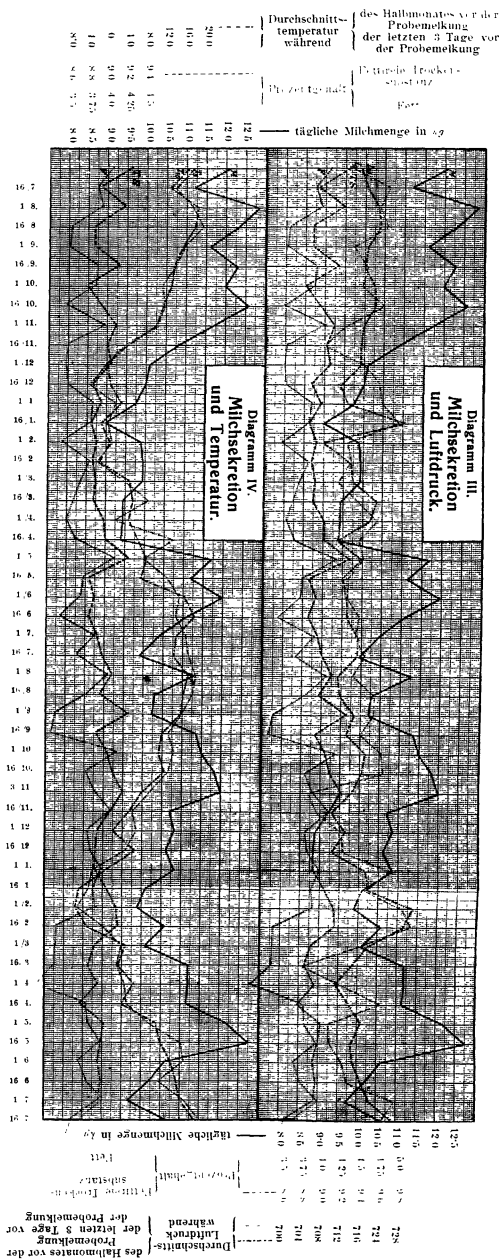
Spezifisches Gewicht in Laktodensimetergraden	Gehalt in %	
	Fettfreie Trockensubst.	Fett
10.0	4.6	16
9.9	4.1	15
9.8	3.6	14
9.7	3.2	13
9.6	2.7	12
9.5	2.3	11
9.4	1.9	10
9.3	1.5	9
9.2	1.2	8
9.1	0.9	7
9.0	0.6	6
8.9	0.4	5
8.8	0.3	4
8.7	0.2	3
8.6	0.1	2

Laktationsverlauf.  
a) Im Allgemeinen.

Diagramm II.



Im 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24.  
Halbmonate nach dem Kalben.







Witterungsfaktoren während											Besondere Bemerkungen
8 Tag. vor der melkung				des Probemelktages							
relat. Feuch- tigkeit in %	Bewölkung in Zehntel	Niederschlag in mm	Windstärke 0—10	Luftdruck in mm	Temperatur in °C	Dampfdruck in mm	relat. Feuch- tigkeit in %	Bewölkung in Zehntel	Niederschlag in mm	Windstärke 0—10	
72	6.8	6.1	10	720.6	13.4	10.0	88	10.0	20.0	4	16. Nebel.
75	8.9	20.0	5	723.6	16.6	10.3	75	3.7	1.4	2	15. Gewitter.
60	5.0	—	3	722.9	18.5	10.5	67	—	—	8	—
69	5.1	—	2	719.2	21.3	12.3	67	2.0	3.0	5	6., 7. und Ende Föhn. 16. F.
64	7.4	4.2	5	718.1	11.4	5.6	57	8.7	2.3	7	30. Gewitter.
69	3.2	8.1	6	722.7	12.9	7.2	66	0.7	—	3	—
68	5.4	6.5	9	715.4	11.9	6.6	66	5.7	1.0	5	Ende Nebel.
64	7.0	1.3	7	722.7	10.8	6.5	69	4.3	—	2	13.—15. Föhn.
69	6.5	0.2	3	722.6	8.4	5.9	71	10.0	—	—	Ende Sturm.
60	3.7	3.1	6	710.1	4.8	5.2	81	1.0	14.2	2	—
64	5.6	—	3	710.7	1.6	4.3	84	10.0	13.4	2	1. föhnig.
78	10.0	—	2	724.9	—	6.5	2.3	84	10.0	—	15. Sturm.
57	6.4	5.3	9	726.4	—	1.8	2.9	73	9.0	—	Schnee.
60	7.2	7.8	6	726.7	4.8	4.0	62	4.0	—	3	Nebelig, Rauhreif.
63	8.4	0.7	—	717.4	5.4	1.8	60	4.7	—	—	Ende föhnig.
52	2.8	—	6	713.4	0.8	3.3	68	5.0	1.9	2	15. Schnee.
60	8.3	20.8	8	723.4	2.3	2.8	60	6.7	0.1	—	—
48	3.7	—	8	721.1	8.1	5.7	72	10.0	1.9	1	16. föhnig.
58	6.7	8.5	7	720.4	0.7	2.8	58	5.3	—	—	30., 31. Föhn. 1. kalt.
46	7.2	0.5	27	711.4	10.9	5.7	60	8.3	2.4	6	16. Sturm, Gewitter.
69	6.1	14.7	5	721.8	6.2	4.6	65	10.0	0.2	—	—
48	1.6	—	4	714.8	16.5	6.2	46	1.7	—	3	Ende Sturm und Hagel.
70	8.0	9.5	6	717.4	16.6	9.2	67	4.0	1.6	—	Gewitterig.
80	10.0	152.4	4	724.4	14.2	8.3	68	7.3	140.1	2	14., 15. Hochwasser.
64	7.1	20.4	8	719.0	14.9	7.2	61	6.3	1.9	2	30. Gewitter, 1. Hagel.
68	5.8	4.4	8	716.1	10.9	10.0	58	1.0	—	6	—
67	6.6	28.0	6	719.7	17.9	10.5	69	6.3	0.3	—	30. Gewitter.
71	5.3	6.4	3	724.3	18.6	11.2	72	8.3	—	1	15. Nebel, Gewitter.
75	8.6	50.5	6	726.7	10.1	6.9	75	10.0	7.3	5	1. Hochwasser.
77	9.9	11.7	4	724.9	13.3	8.9	78	9.7	—	1	16. Nebel, Föhn.
69	3.3	3.6	7	726.8	15.7	10.0	77	5.1	—	2	—
70	5.7	—	15	725.9	11.4	7.4	78	4.3	—	5	14. Föhn.
70	6.8	23.4	5	707.9	9.4	6.5	75	10.0	8.4	3	Nebel.
62	7.3	8.7	6	710.5	4.4	4.5	71	10.0	1.4	5	Schnee.
68	6.3	2.2	8	717.1	3.3	4.4	83	10.0	—	3	Ende sonnig, föhnig.
63	5.6	1.0	1	719.2	6.2	5.3	75	7.7	4.0	—	Sonnig.
71	7.5	11.8	2	725.1	—	5.1	1.9	64	2.0	0.5	Neblig.
75	9.3	3.2	—	732.1	—	6.3	2.1	75	10.0	—	Kalt, sonnig.
64	2.6	—	2	733.7	—	10.4	1.3	64	—	—	Kalt, Rauhreif.
70	8.2	0.3	—	730.6	1.5	3.1	62	10.0	—	—	Föhnig.
58	8.1	6.2	24	723.3	5.3	4.4	67	10.0	3.0	4	Heftiger Sturm, Föhn.
58	7.7	1.0	14	712.6	0.9	2.9	62	1.7	—	—	Stürmisch.
44	4.8	—	12	720.0	10.6	5.5	58	3.3	—	4	30. Schnee, dann Föhn.
57	4.3	2.0	8	722.1	9.4	3.3	40	—	—	—	Reif.
62	5.9	15.0	13	721.5	8.0	5.4	69	0.9	—	5	—
59	6.2	2.7	10	714.7	16.1	9.1	68	1.7	—	2	Neblig, Ende Gewitter.
67	7.3	0.1	5	720.4	16.2	9.4	69	6.3	—	2	Gewitterig.
64	6.1	33.0	10	725.2	13.7	6.8	60	5.0	0.3	1	14. Sturm, 15. Gewitter.
57	6.4	0.3	7	724.6	20.8	8.0	44	6.3	0.3	6	30. Sturm, Hagel.
54	2.8	—	2	726.8	20.9	9.0	45	—	—	3	Heiß, trocken.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

**Untersuchung und Begutachtung der Mineralböden.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Direktor Hotter, Adjunkt Pilz,  
Inspektor Reitmair, Inspektor Ripper und  
Professor Trnka.

Der Boden — soweit er für den Landwirt und Forstwirt Bedeutung hat — ist jene Schichte der festen Erdrinde, welche im Wurzelbereich der land- und forstwirtschaftlichen Nutzpflanzen gelegen ist.

Im landwirtschaftlichen Sinne kommt in erster Linie die Ackerkrume (Oberkrume, Obergrund) in Betracht, d. i. nach Wahnschaffe<sup>1)</sup> „die vom Pfluge bewegte und durch Zersetzung der Pflanzenrückstände, sowie durch Düngung mehr oder weniger humifizierte, oberste Schicht des Ackerbodens, die sich durch ihre dunklere Farbe meist deutlich von der darunter liegenden Schicht, dem Untergrunde, abhebt“<sup>2)</sup>.

Die Mächtigkeit der Ackerkrume ist von der Art der landwirtschaftlichen Kultur abhängig, die des Untergrundes von dem geologischen Aufbau des Bodens.

Nach letzterem — der Art der Entstehung des Bodens — kann man unterscheiden zwischen Verwitterungsböden (Primärböden) und Schwemmböden (Sekundärböden). Der Verwitterungsboden lagert dem Gestein, aus dem er entstanden ist, direkt auf, während der Schwemmboden auf fremdem Gestein abgelagert ist. Die Verwitterungsböden (Primär- oder Primitivböden) sind infolge ihrer Entstehung häufig flachkrumig, haben daher auch eine geringe Untergrundschichte, während die

<sup>1)</sup> Wahnschaffe, Wissenschaftliche Bodenuntersuchung. 2. Aufl. 1903, S. 4.

<sup>2)</sup> Andere Definitionen: Mitscherlich, Bodenkunde für Land- und Forstwirte, S. 1. Comptes rendus de la première conférence internat. agro-geologique 1909, S. 84 bis 86.

Schwemmböden (Derivatböden) gewöhnlich bis zu genügender Tiefe lockeren Untergund besitzen und im allgemeinen sich durch höhere Fruchtbarkeit auszeichnen.

Die Fruchtbarkeit eines Bodens, d. h. seine Fähigkeit von den land- und forstwirtschaftlichen Nutzpflanzen quantitativ und qualitativ befriedigende Ernten zu ermöglichen, hängt von einer großen, schwer übersehbaren Reihe von Faktoren ab. Die Wirkung dieser Faktoren wird meist nur subjektiv beurteilt und werden danach die Böden in verschiedene Klassen eingereiht oder nach den noch möglichen Kulturarten in Weizen-, Gersten-, Roggen- und Haferboden oder in anderer Weise unterschieden.

Im Gegensatz zu dieser subjektiven Bodenbeurteilung, die nur bei jahrzehntelanger Erfahrung halbwegs zutreffende Resultate ermöglicht, bezweckt die agrikulturchemische Analyse den Boden für landwirtschaftliche Zwecke zahlenmäßig zu charakterisieren.

Es muß hierbei gleich bemerkt werden, daß die Ergebnisse der agrikulturchemischen Bodenanalyse sich häufig mit jenen der subjektiven Bonitierung nicht decken, um so weniger als bisher an den verschiedenen Versuchsstationen sowohl bei der agrikulturchemischen Analyse selbst, als auch bei der aus den Resultaten derselben abgeleiteten Bodenbeurteilung nicht einheitlich vorgegangen wird.

Um die Verschiedenheiten bei der Untersuchung und Beurteilung zu vermeiden, ist es unbedingt notwendig, nach einheitlichen Vorschriften, die sich sowohl auf die Probenahme des Bodens, als auch auf das weitere Verfahren beziehen, vorzugehen.

Da nun aber die gegenwärtige, auch noch so ausführliche agrikulturchemische Analyse des Bodens für die Bodenfruchtbarkeit in vielen Fällen keine genügenden Aufschlüsse zu geben vermag, erscheint es wünschenswert, daß man im allgemeinen, d. h. falls kein Sonderzweck angestrebt wird, die Anzahl der Einzelbestimmungen auf das unumgänglich Notwendige beschränkt.

Es wird — wenn keine speziellen Wünsche des Auftraggebers bestehen — vorgeschrieben bei einer „Bodenanalyse“ nur die Bestimmung des Abschlämbbaren und jene der 4 wichtigsten Pflanzennährstoffe: „Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Kalk“ vorzunehmen.

Im folgenden sollen neben den für die eben bezeichnete „abgekürzte Bodenanalyse“ vorgeschriebenen Methoden auch einige für ausführlichere Analysen angeführt werden.

### I. Vorarbeiten zur Bodenuntersuchung.

1. Probenahme.
2. Verpacken und Einsenden der Probe.
3. Wichtige Notizen bei der Probenahme.
4. Vorbereitung im Laboratorium.

### II. Abgekürzte Bodenanalyse.

#### A. Die mechanische Bodenanalyse. (Bestimmung des Abschlümmbaren. (Körnung des Bodens.)

1. Die Schlümmung.
2. Die Siebung.

#### B. Die Bestimmung der Pflanzennährstoffe.

1. Stickstoff.
2. Phosphorsäure.
3. Kali.
4. Kalk.

### III. Spezielle Bodenuntersuchungen.

#### A. Die Bestimmung der Bodenkonstituenten.

1. Wasser.
2. Karbonate.
3. Sand.
4. Ton.
5. Humus.

#### B. Die Bestimmung einiger charakteristischer Bodeneigenschaften.

1. Wasserkapazität (Wasserführung<sup>1)</sup>).
2. Hygroskopizität.
3. Reaktion.

#### C. Die Bestimmung der pflanzenschädlichen Bodenbestandteile.

### IV. Die Begutachtung des Bodens auf Grund der gewonnenen Resultate.

### V. Die für die Bodenuntersuchung nötigen Reagentien und Apparate.

---

<sup>1)</sup> Puchner: Internationale Mitteilungen für Bodenkunde 1911, Heft 2, S. 99.

## I. Vorarbeiten zur Bodenuntersuchung.

### 1. Probenahme.

Bei der Probenahme ist es vor allem wichtig, sich zu überzeugen, ob das in Betracht kommende Grundstück an allen Stellen gleichmäßigen Boden zeigt, oder ob durch das Aussehen allein oder durch die dort wachsende Vegetation eine Verschiedenheit sich erkennen läßt. Ist das Grundstück sowohl seinem äußeren Anschein nach, als auch seinem Pflanzenbestande gemäß von gleichmäßiger Bodenbeschaffenheit, so genügt es an einer Stelle<sup>1)</sup> eine Probe zu nehmen; dies geschieht in der Art, daß mit einer Schaufel (oder Spaten) einige Einstiche bis unter die mit den Bodenbearbeitungsgeräten bewegte Tiefe (Ackerkrume) gemacht werden (in der Regel bis ungefähr 20 cm Tiefe). Die so erhaltene Bodenmenge wird gut gemischt und davon ungefähr 2 kg zur Untersuchung eingeschickt. Bei Wiesen ist zuerst die Grasnarbe zu entfernen und sodann mit einer Schaufel oder Spaten eine Probe des durchwurzelten Wiesenobergrundes zu nehmen. — Will man der Möglichkeit, daß gerade an der Stelle der Probenahme sich eine von dem übrigen Boden vorhandene Verschiedenheit geltend macht, so weit als tunlich ausweichen, so wären in der angegebenen Art von mehreren Stellen des Grundstückes (gleichmäßige Beschaffenheit vorausgesetzt) Einzelproben zu nehmen (bei kleineren Flächen von jedem ha 5, bei größeren Flächen pro 1 ha 1), die so erhaltenen Einzelproben zu mischen und von der Mischung wiederum ungefähr 2 kg zur Untersuchung zu reservieren.

Untunlich ist es, Einzelproben, die sich schon durch die Farbe deutlich unterscheiden, oder die von Stellen stammen, die nach der Vegetation auf große Verschiedenheiten des Bodens schließen lassen, zu mischen und davon ein Durchschnittsmuster zur Analyse zu verwenden; in diesem Falle muß jede Einzelprobe für sich untersucht werden.

Handelt es sich auch um die Untersuchung der tiefer gelegenen Bodenschichten, des „Untergrundes“, so ist vorerst die Ackerkrume vollständig zu entfernen, bis der gewöhnlich

---

<sup>1)</sup> Es ist aber darauf Rücksicht zu nehmen, daß nicht an dieser Stelle durch gelegentliche Ablagerung von Stallmist, Kunstdünger etc. eine Verschiedenheit des Bodens bedingt ist.

lichter geärbte Untergrund zutage tritt. Von diesem sind dann einige Spatenstiche zu entnehmen (entweder nur die Schichte bis 20 cm unter der Ackerkrume oder auch noch tiefere Schichten mittels Erdbohrer je nach Analysenzweck).

Bei der gewöhnlichen landwirtschaftlichen Bodenanalyse ist eine Probenahme des Untergrundes nicht erforderlich, sondern nur in speziellen Fällen; dann muß aber stets angegeben werden, aus welcher Tiefe die einzelnen Untergrundproben genommen sind.

## 2. Verpacken und Einsenden der Proben.

Die auf die eben beschriebene Art gewonnenen Proben sind entweder in Glasgefäßen oder in reinen Holzkisten, oder in reinen leinenen oder sonst festen Säckchen, die in Kistchen verpackt werden, mit genauer Bezeichnung versehen, einzusenden; die Bezeichnung soll nicht auf Papier, sondern auf Holztafeln geschrieben werden. Papier darf zur Verpackung und Bezeichnung von Bodenproben nicht verwendet werden.

## 3. Wichtige Notizen bei der Probenahme.

Bei jeder Bodensendung soll dem Einsender ein Fragebogen<sup>1)</sup> vorgelegt werden, der folgende Fragen enthält:

- a) Genaue Lage des betreffenden Grundstückes.
- b) Geneigt oder eben und nach welcher Himmelsrichtung geneigt.
- c) Trocken oder feucht (drainiert).
- d) Jahresniederschlag und Temperatur<sup>2)</sup>.
- e) Tiefe der Bearbeitung und Art derselben (Beschaffenheit des Untergrundes).
- f) Art, Menge und Zeit der Düngung.
- g) Fruchtfolge.
- h) Steuerklasse oder die erzielten Erträge an den verschiedenen Kulturpflanzen.

## 4. Vorbereitung im Laboratorium.

Die meist feuchte Bodenprobe wird gut gekrümelt und in dünner Schichte auf einer geeigneten Unterlage (Blech-

---

<sup>1)</sup> Die Fragebogen sind vom Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen zu beziehen.

<sup>2)</sup> Eventuelle Angabe der Beobachtungen der nächstliegenden meteorologischen Station.

schüssel, Porzellanschale) in einem vor Säure- und Ammon-  
dämpfen geschützten Raume an der Luft getrocknet. Man wägt  
die ganze eingesandte Menge des lufttrockenen Bodens ab und  
siebt zuerst durch ein Sieb von 5 mm Lochweite. Die auf dem  
Sieb verbleibenden „Steine“ werden durch Abwaschen mit  
Wasser gereinigt, getrocknet und gewogen und ihr Anteil am  
Gewicht des Gesamtbodens berechnet.

Der durch das Sieb gefallene steinfreie Boden besteht  
nunmehr aus größeren Gesteinstrümmern, die man durch das  
1 mm-Sieb abtrennt und der Feinerde. Es ist wohl zu beachten,  
daß der auf dem 1 mm-Sieb zurückgebliebene Rückstand, besonders  
bei lehmigen und tonigen Bodenarten, nicht bloß die Gesteins-  
trümmer, sondern häufig auch fest zusammengekittete, mit  
den Fingern nicht zerdrückbare Erdkrümel enthält; daher muß  
man den Siebrückstand mit Wasser übergießen, damit die harten  
Lehm- und Tonklümpchen erweichen, den Ton und Sand ab-  
spülen, den Rückstand dann trocknen und nochmals durchsieben.

Den so gereinigten Rückstand des 1 mm-Siebes bezeichnet  
man als Kies.

Es werden somit durch diese Siebungen folgende Kör-  
nungen erzielt:

Ueber 5 mm Größe: Steine.

1 bis 5 mm „ : Kies.

Unter 1 mm „ : Feinerde, diese bildet das  
zu verwendende Ausgangsmaterial sowohl bei der Schlamm-  
analyse, als auch bei den chemischen und physikalischen Unter-  
suchungen.

## II. „Abgekürzte Bodenanalyse“.

### A. Die mechanische Bodenanalyse.

Die mechanische Bodenanalyse hat den Zweck, die festen  
Bodenteilchen unter 1 mm Größe, die Feinerde nach der Korn-  
größe zu sondern und die einzelnen Korngrößen quantitativ  
zu ermitteln, um einen Einblick in die mechanische Konstitution  
des Bodens zu gewinnen.

Die mechanische Trennung geschieht einmal durch Schläm-  
mung der Feinerde, durch welche Operation man einerseits  
das Abschlämbbare, anderseits den Rückstand erhält. Der Rück-  
stand wird dann durch Siebe in einzelne Korngrößen zerlegt.



## 1. Das Schlämmen.

50 g der Feinerde (unter 1 mm) werden in einer größeren Porzellanschale (Durchmesser zirka 14 cm, Tiefe 6 cm) mit 200 cm<sup>3</sup> Wasser übergossen und 1/2 Stunde unter Nachfüllen des verdampfenden Wassers gekocht, abkühlen gelassen und sodann einem geeigneten Schlämmverfahren unterworfen; als solches wird das Schlämmverfahren mit dem modifizierten Kühnschen Schlammzylinder vorgeschrieben. Dieser ist 30 cm hoch und hat eine lichte Weite von 8 cm; in einer Höhe von 25 cm ist eine Marke angebracht. Das Heberrohr hat eine Weite von 1 cm und steht vom Boden 5 cm ab, so daß die Schlammhöhe 20 cm beträgt<sup>1)</sup>.

Der Boden wird unter gutem Durcharbeiten in der Porzellanschale in den Schlammzylinder gebracht, mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt und der Boden mit einem glatten Stabe (Holzstab oder Glasstab) gründlich und gleichmäßig mindestens eine Minute lang umgerührt, sodann 10 Minuten lang stehen gelassen, der Heber vorsichtig eingesetzt und die trübe Aufschwemmung abgehoben. Das Auffüllen des Zylinders mit Wasser, Umrühren (mindestens eine Minute lang) und Abhebern wird so lange wiederholt, bis das abfließende Wasser fast klar erscheint. 6 bis 8 Abhebungen genügen in den meisten Fällen, so daß die Schlammung in 2 Stunden ausgeführt werden kann.

Der im Zylinder verbleibende Rest wird in eine Porzellanschale gespült, absitzen gelassen, das Wasser vorsichtig abgegossen und der in der Schale verbleibende Rückstand am Wasserbad oder Sandbad getrocknet; damit der Sand wieder die Luftfeuchtigkeit annehmen kann, wird die Schale 24 Stunden an einem staubfreien Orte stehen gelassen und dann erst gewogen oder aber nach dem Abkühlen direkt gewogen, in welchem Falle man eine Korrektur von 1.5% zuschlägt. Die Differenz zwischen der abgewogenen Feinerde (50 g) und dem Sand gibt das Abschlämbbare.

Die auf diese Weise erhaltenen abschlämbbaren Teilchen entsprechen einer Korngröße, die kleiner als 0.03 mm ist.

---

<sup>1)</sup> Von den selbsttätig arbeitenden Schlammapparaten sei hier auf den Kopeckyschen Schlammapparat aufmerksam gemacht, der durch geschickte Modifikation des Schöneschen Apparates die Schlammdauer auf ungefähr 3 Stunden abkürzt.

## 2. Die Siebung.

Der Rückstand, der in der angegebenen Art getrocknet und gewogen wurde, wird auf seine Körnung untersucht und zu diesem Zwecke durch Siebe von 0·5 und 0·2 mm Lochweite geschickt.

Man erhält dann den groben Sand, d. h. die Körner zwischen 0·5 bis 1 mm, den feinen Sand mit 0·2 bis 0·5 mm Korngröße und den feinsten Sand mit Körnern kleiner als 0·2 mm im Durchmesser.

Für die Zusammenstellung der durch die Schlämmung und Siebung erhaltenen Produkte läßt sich folgendes Schema aufstellen:

Steine . . . . .	größer als 5 mm	} Gesamtboden
Steinfreier Boden . . . .	kleiner als 5 mm	
Kies . . . . .	1 bis 5 mm	} Feinerde
Grober Sand . . . . .	0·5 „ 1 mm	
Feiner Sand . . . . .	0·2 „ 0·5 mm	
Feinster Sand . . . . .	kleiner als 0·2 mm	
Abschlümmbares . . . . .	kleiner als 0·03 mm	

## B. Die Bestimmung der Pflanzennährstoffe.

Nachdem es trotz vieler Versuche bis heute nicht gelungen ist, Methoden zu finden, durch welche der den Pflanzen unmittelbar zur Verfügung stehende Anteil von Nährstoffen im Boden bestimmt werden könnte, so soll nur auf die Gesamtmenge an Stickstoff und auf die durch starke Mineralsäuren in Lösung gebrachten Mengen von Phosphorsäure, Kali und Kalk Rücksicht genommen werden.

### 1. Stickstoff.

Bestimmung nach Kjeldahl.

5 g Boden werden mit 30 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure und 1 Tropfen Quecksilber (2 g) bis zur Entfärbung gekocht: bei sehr humusarmen Böden ist die Anwendung von Phenolschwefelsäure geraten, um die Nitratsicher zu reduzieren. Die aufgeschlossene Substanz wird in einen metallenen Destillationskolben gebracht, mit 150 cm<sup>3</sup> stickstofffreier Natronlauge und 15 cm<sup>3</sup> Schwefelkaliumlösung (25%) versetzt, mit dem Destillationsaufsatz versehen und das Ammoniak in Titerschwefelsäure aufgefangen.

## 2. Bestimmung der Phosphorsäure.

25 g Boden werden in einem 500 cm<sup>3</sup>-Kolben mit 100 cm<sup>3</sup> Salpetersäure (spez. Gew. 1·21)  $\frac{1}{2}$  Stunde lang gekocht; vom 500 cm<sup>3</sup>-Filtrat werden 100 cm<sup>3</sup> entsprechend 5 g Substanz mit 20 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salpetersäure und 50 cm<sup>3</sup> konzentrierter Molybdänlösung kalt gefällt<sup>1)</sup>. Nach 24 Stunden wird mittels Gooch-Porzellantiegels filtriert, mit 2%iger Salpetersäurelösung gewaschen, schwach gegläht und als Phosphormolybdänsäureanhydrid,  $P_2O_5$  24 Mo O<sub>3</sub>, gewogen. Das Gewicht des Anhydrids mit dem Faktor 0·038 multipliziert gibt das Gewicht der Phosphorsäure. (Der Faktor 0·76 direkt Prozente  $P_2O_5$ ).

## 3. Bestimmung des Kali.

25 g Boden werden in einem 500 cm<sup>3</sup>-Kolben mit 100 cm<sup>3</sup> Salzsäure (spez. Gew. 1·12)  $\frac{1}{2}$  Stunde lang gekocht; vom 500 cm<sup>3</sup>-Filtrat werden 100 cm<sup>3</sup> entsprechend 5 g Boden in einen 250 cm<sup>3</sup>-Kolben gebracht, die Schwefelsäure mit Chlorbaryum in der Hitze ausgefällt, mit Ammoniak bis zur alkalischen Reaktion versetzt und mit Ammonkarbonat gefällt, aufgefüllt und filtriert; vom Filtrate werden 200 cm<sup>3</sup> entsprechend 4 g Boden in einer Platinschale am Wasserbad zur Trockne eingedampft, getrocknet und die Ammonsalze abgegläht, der Rückstand mit heißem Wasser aufgenommen, in eine Glasschale filtriert, am Wasserbad bis auf zirka 10 cm<sup>3</sup> eingeengt, mit 1 bis 2 cm<sup>3</sup> Perchlorsäure versetzt und bis zum Auftreten weißer Nebel abgedampft. Nach dem Erkalten wird mit 30 cm<sup>3</sup> 96%igem Alkohol aufgenommen und in einen Porzellan-Goochtiiegel filtriert, der Niederschlag mit perchlorsäurehaltigem Alkohol gewaschen, bei 120° C getrocknet und gewogen. Das Gewicht des Niederschlages mit dem Faktor 0·34 multipliziert gibt das Gewicht an  $K_2O$  (Kali) an. (Der Faktor 8·5 direkt Prozente  $K_2O$ ).

## 4. Bestimmung des Kalkes.

Von dem wie bei 3. hergestellten salzsauren Auszug werden je nach Kalkgehalt 10 bis 100 cm<sup>3</sup> mit Ammoniak neutralisiert, mit Essigsäure angesäuert, erhitzt und mit einer heißen Lösung von oxalsaurem Ammon im Ueberschuß versetzt und noch

<sup>1)</sup> Bei der kalten Fällung mit konzentrierter Molybdänlösung enthält der Niederschlag fast keine Kieselsäure.

ungefähr  $\frac{1}{2}$  Stunde auf kleiner Flamme stehen gelassen<sup>1)</sup>. Am nächsten Tag wird filtriert, mit heißem Wasser gründlich gewaschen und entweder der Kalkgehalt gewichtsanalytisch oder maßanalytisch bestimmt; in letzterem Falle wird der Niederschlag am Filter mit heißer verdünnter Schwefelsäure gelöst, erhitzt und sodann mit Permanganatlösung titriert.

#### **Anmerkung zu 4.**

Soll neben dem Kalkgehalt eines Bodens auch die Magnesia bestimmt werden, so benütze man folgendes Verfahren:

#### **5. Bestimmung der Magnesia.**

Von der wie bei 3. hergestellten Bodenlösung werden 100  $cm^3$  in einen 250  $cm^3$ -Kolben gebracht, mit Ammoniak neutralisiert, erhitzt und mit Natriumacetat heiß das Eisen und die Tonerde gefällt, abkühlen gelassen, aufgefüllt und filtriert; vom Filtrat werden je nach Gehalt 50  $cm^3$  (entsprechend 1  $\gamma$  Boden) oder 100  $cm^3$  (entsprechend 2  $\gamma$  Boden) mit oxalsaurem Ammon in alkalischer Lösung heiß gefällt, der Kalkniederschlag filtriert, das Filtrat eingeeengt, mit Ammoniak im Ueberschuß versehen und in der Kälte mit Ammonphosphat (tropfenweiser Zusatz) gefällt, nach 24 Stunden filtriert, stark gegläht und als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. Bei Anwesenheit von größeren Mengen Kalk empfiehlt es sich, noch eine zweite Fällung desselben vorzunehmen.

### **III. Spezielle Bodenuntersuchungen.**

#### **A. Die Bestimmung der Bodenkonstituenten.**

Zu den Bodenkonstituenten zählen wir die chemisch und physikalisch verschiedenen, im Boden in größeren Mengen vorhandenen Gemengteile, wie Wasser, Sand, Ton, die Karbonate und Humus.

##### **1. Die Bestimmung des Wassers.**

10  $g$  lufttrockener Feinerde werden bei 100° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

##### **2. Die Bestimmung der Karbonate.**

In der Regel wird man sich begnügen, die Menge der durch stärkere Säuren ausgetriebenen Kohlensäure zu bestimmen

---

<sup>1)</sup> Der Niederschlag muß rein weiß sein; sollte der Niederschlag durch mitgefallenes Eisen einen bräunlichen oder gelblichen Stich haben, so ist er in Salzsäure zu lösen und aus der Lösung der Kalk wie oben angegeben nochmals zu fällen.

und diese Menge als kohlensauen Kalk in Rechnung zu stellen ohne Rücksicht auf die Magnesiaverbindungen.

Die Bestimmung der Kohlensäure erfolgt gewichtsanalytisch in folgender Art:

1 bis 5 g der lufttrockenen Feinerde werden in ein mit doppelt durchbohrtem Kautschukpfropfen versehenes Kölbchen gebracht; durch die eine Bohrung des Pfropfens führt ein Trichterrohr bis nahe an den Boden des Kölbchens, durch die zweite Bohrung wird das Ableitungsrohr geführt. Letzteres führt der Reihe nach zu 1. einem Kühler, 2. einem U-rohr, das mit Bimssteinstücken gefüllt ist, die mit einer Lösung von Kupfervitriol getränkt und dann scharf getrocknet wurden, 3. einem U-rohr, das geschmolzenes Chlorcalcium enthält 4. dem „Kaliapparat“ mit anschließendem Chlorcalciumrohr und 5. einem weiteren Chlorcalciumrohr oder auch einem Tropfenzähler, der konzentrierte Schwefelsäure enthält. Der Kaliapparat und das anschließende Chlorcalciumrohr werden vorher gewogen. Nachdem die Feinerde in das Kölbchen gebracht worden ist, wird der Apparat geschlossen, auf den dichten Verschuß des ganzen Apparates geprüft, durch das Trichterrohr verdünnte Salzsäure zugegeben, zum Sieden erhitzt, schließlich kohlensäurefreie Luft durchgesogen und der vorgelegte Kaliapparat wieder gewogen. Die Gewichtszunahme ergibt die Menge von Kohlensäure, die auf kohlensauen Kalk gerechnet (Faktor 2·27), die Menge von „Karbonaten“ angibt.

### 3. Die Bestimmung der sandigen Bodengemengteile.

Der nach der Schlämmung zurückbleibende Rückstand, der getrocknet und gewogen wird, bildet die Bodenkonstituente Sand; diesen Sand zerlegt man durch Siebung, wie schon bei der Schlämmung erwähnt, noch in die Unterabteile: größer als 0·5 mm, größer als 0·2 mm und kleiner als 0·2 mm, entsprechend der Bezeichnungen grober, feiner und feinsten Sand.

Natürlich besteht der auf diese Art gewonnene Bodengemengteil nicht aus einheitlichem Material, sondern derselbe ist ein buntes Gemenge der verschiedensten Gesteinsteilchen und fein zerriebener organischer Humussubstanz, die aber dem Gewichte nach praktisch nicht zum Ausdruck kommt. Eine nähere mineralogische Untersuchung des so gewonnenen Produktes

wäre angezeigt. (Näheres siehe Wahnschaffe, Wissenschaftliche Bodenuntersuchung, 2. Auflage, 1903, S. 85.)

#### 4. Die Bestimmung des Tones.

Das bei der Schlämmung aus der Gewichts Differenz zwischen Ausgangsmaterial und Schlämmrückstand resultierende Abschlämbare bildet die Bodenkonstituente Ton.

Auch hier hat man unter dem „Abschlämbaren“ nicht immer Ton, sondern auch allerfeinste Sande, Karbonate etc. mitbestimmt, die aber in praktischer Hinsicht ähnlich wirken wie Ton. Besonders bei kalkreichen Böden wird das Abschlämbare zum großen Teile aus kohlensaurem Kalk bestehen. Wird gewünscht, den Ton allein zu bestimmen, so verfährt man nach der Methode von Schlösing, die darauf beruht, den kohlensauren Kalk und den Humus vor dem Abschlämben zu entfernen. (Siehe König, Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe.)

#### 5. Die Bestimmung des Humus durch Verbrennen mit Chromschwefelsäure.

Je nach Humusgehalt werden 1 bis 5 g des bei 100° C getrockneten Bodens im Glaskölbchen des Apparates für direkte Kohlensäurebestimmung mit 30 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure und 20 cm<sup>3</sup> Wasser langsam übergossen und damit die Karbonate zersetzt, die Kohlensäure vollständig abgesaugt, darauf 5 g Chromsäure oder 15 g Kaliumbichromat in das Glaskölbchen gebracht, das letztere rasch mit dem Kohlensäurebestimmungsapparat verbunden, anfangs schwach, dann bis zum Kochen erhitzt und die aus dem Humus gebildete Kohlensäure in dem vorher gewogenen Kaliapparat aufgefangen. Die gefundene Menge von Kohlensäure multipliziert mit dem Faktor 0.471 gibt die Menge von wasserfreiem Humus an (unter der Voraussetzung, daß Humus 58% Kohlenstoff enthält).

#### B. Bestimmung einiger charakteristischer Bodeneigenschaften.

In dieses Kapitel würde eine große Zahl von Untersuchungen sich einreihen lassen, wie spezifisches Gewicht, Volumgewicht, Absorption u. v. a. Um aber nur die wichtigsten herauszuheben, seien folgende Untersuchungen in erster Linie vorgeschlagen:

### 1. Bestimmung der Wasserkapazität (Wasserführung).

Zur Bestimmung der Wasserkapazität (wasserhaltenden Kraft des Bodens) wird vorgeschlagen, einheitlich einen Nickelblechzylinder von 4 cm Durchmesser und 16 cm Höhe (Volumen =  $201\text{ cm}^3$ ) zu verwenden, der an einem Ende ein Nickeldrahtsieb (1 mm) trägt. Auf das Drahtsieb wird ein starkes Filter gelegt, angefeuchtet und dann der Zylinder mit lufttrockenem Feinboden derart gefüllt, daß man ihn während des Füllens ab und zu auf eine weiche Unterlage aufstoßt, bis er fast bis zum Rande reicht und dann wird gewogen. Der Boden wird nun von oben nach und nach mit Wasser übersättigt, das überschüssige Wasser abtropfen gelassen, wobei der Zylinder mit einem Uhrglas zu bedecken ist, um die Verdunstung hintanzuhalten und wieder gewogen; die Gewichtszunahme auf 100 Raum- oder 100 Gewichtsteile gerechnet, ergibt die Wasserkapazität. Diese beträgt bei guten Böden 25 bis 40%. Bei Böden mit hoher Wasserkapazität kann nur durch intensive Düngung ein Erfolg erzielt werden<sup>1)</sup>.

### 2. Die Bestimmung der Hygroskopizität.

Unter Hygroskopizität versteht man nach Rodewald und Mitscherlich (Landwirtschaftliche Versuchsstationen, Bd. 59) jene Wassermenge, die ein Boden enthält, wenn seine Oberfläche von einer Molekülschicht Wasser benetzt ist.

50 g der (im Vakuumschrank) getrockneten Feinerde werden in einer Wägeschale in einen mit einem Hahn versehenen Exsikkator gebracht, der mit 100 cm<sup>3</sup> einer 10%igen Schwefelsäure beschickt ist und hierauf der Exsikkator evakuiert.

Die Feinerde bleibt in diesem Exsikkator an einem mäßig warmen Ort 2 bis 3 Tage lang stehen, sodann wird langsam Luft eindringen gelassen, nachdem letztere eine mit 10%iger Schwefelsäure beschickte Waschflasche passiert hat. Die gebrauchte 10%ige Schwefelsäure wird erneuert und wieder evakuiert.

Die Wägeschale wird mit dem Deckel versehen und gewogen. Die Gewichts Differenz gibt die aufgenommene Wassermenge, die man in Prozents des trockenen Bodens angibt.

<sup>1)</sup> II. internationale Agrogeologenkonferenz Stockholm 1910.

Dr. Dicienty Dezsö: Ueber die relativen Mengen der Nährsalze im Boden und ihre Bedeutung für die Pflanzen.

Die Hygroskopizität beträgt z. B.:

bei Sandboden . . . . .	1.06
„ mildem Leimboden . . . . .	3.00
„ strengem Lehm . . . . .	6.54
„ „ Tonboden. . . . .	23.81
„ Kalkboden . . . . .	1.00
„ Humusboden . . . . .	18.65

3 Die Bestimmung der Bodenreaktion.

100 g Boden werden mit 200 cm<sup>3</sup> Wasser geschüttelt oder unter Umschwenken durch 1 Stunde stehen gelassen, filtriert; vom Filtrat wird ein Teil mit Methylrot geprüft; eine Rotfärbung zeigt saure, eine Gelbfärbung alkalische Reaktion an. Im großen Durchschnitt sind saure und neutrale Böden für künstliche Düngungen dankbarer als alkalische<sup>1)</sup>.

C. Bestimmung der pflanzenschädlichen Bodenbestandteile.

Manche Böden sind infolge ihres Gehaltes an Pflanzengiften, respektive an pflanzenschädlichen Bestandteilen, zur landwirtschaftlichen Kultur ungeeignet; die Bestimmung derselben ist von großem Werte, weil durch entsprechende Maßnahmen Bodenlüftung, Kalkung etc. die im Boden enthaltenen schädlichen Verbindungen häufig in unschädliche umgewandelt werden können.

In den meisten Fällen genügt der qualitative Nachweis solcher schädlicher Verbindungen und soll im folgenden meistens auf die qualitative Prüfung hingewiesen sein.

1. Bestimmung der freien Säure.

Reagiert der Wasserauszug eines Bodens sauer, ohne daß sich Schwefelsäure nachweisen läßt, so stammt die saure Reaktion von freien Humussäuren, welche bei gleichzeitiger Gegenwart von stauender Nässe jede Kultur unmöglich machen.

2. Bestimmung des Kochsalzgehaltes.

Man bestimmt im wässrigen Bodenauszug (bei stärkerer Reaktion auf Chloride) den Prozentgehalt an Chlor berechnet als Kochsalz.

<sup>1)</sup> II. internationale Agrogeologenkonferenz Stockholm 1910.

Dr. Mats Weibull: Ueber die Pflanzennährstoffe in saurem Boden und ihre Bestimmung.



### 3. Bestimmung des Sulfatgehaltes.

Gibt der wässerige Bodenauszug eine stärkere Reaktion auf Schwefelsäure, so enthält der Boden größere Mengen von Natriumsulfat, welches in trockener Zeit Auswitterungen auf den Böden hervorruft. Solche Böden sind meist unfruchtbar.

### 4. Bestimmung der Eisenoxydulverbindungen.

Dem Wasserauszug wird etwas rotes Blutlaugensalz zugesetzt; die Gegenwart von Eisenoxydul gibt sich dann durch die blaue Färbung der Flüssigkeit zu erkennen.

## IV. Begutachtung des Bodens auf Grund der gewonnenen Resultate.

Aus der einfachen, mechanischen Analyse im Zusammenhang mit der Bestimmung der Hauptpflanzennährstoffe — der „abgekürzten Bodenanalyse“ — gewinnen wir wichtige Anhaltspunkte dafür, ob die Düngung des Bodens mit einem oder mehreren Nährstoffen viel oder wenig Aussicht auf Erfolg hat und ob außer der Düngung auch andere Maßnahmen, wie intensivere Bodenbearbeitung, respektive Bodenmelioration (Bewässerung oder Entwässerung) sich als nötig erweisen.

Die endgiltige Prüfung der Düngebedürftigkeit des Bodens ist jedoch immer nur mit Hilfe eines entsprechend angelegten, feldmäßigen Düngungsversuches durchzuführen. Die Bodenuntersuchung soll nur zur Erleichterung (Vereinfachung) eines Düngerversuchsprogrammes dienen<sup>1)</sup>.

Außerdem ist es möglich auf Grund der durch die einfache mechanische, chemische Bodenuntersuchung erhaltenen Zahlenwerte eine „Bodenklassifikation“ vorzunehmen (siehe Tabelle auf S. 1017).

Nach den durch die chemische Analyse gefundenen Nährstoffgehalten können wir im allgemeinen nicht einen Befund abgeben, ob der Boden als arm oder reich an den betreffenden Nährstoffen zu bezeichnen ist. Es ist jedoch zulässig bei Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse (siehe Fragebogen) bei den Nährstoffen Stickstoff, Phosphorsäure und Kali einen

---

<sup>1)</sup> Düngungsversuche und ein einheitliches Programm über die Ausführung von Düngungsversuchen siehe Vademecum für den Landwirt. Wien 1911. 12. Auflage. S. 311.

Gehalt von 0.1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> als mittleren Gehalt aufzustellen und bei einem Mindergehalt von einer relativen Armut an dem jeweiligen Nährstoff zu sprechen.

Beim Kalkgehalt muß man unterscheiden zwischen leichten und schweren Böden; bei leichten Böden dürfte ein Kalkgehalt von zirka 0.5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, bei schweren Böden ein solcher von zirka 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> schon als relativ hoch zu bezeichnen sein.

Bodenbezeichnungstabelle.

Bezeichnung		Bonität	Ton (Ab- schlamm- bares)	Kalk	Humus	Sand + Rückstand
in Prozent						
Sandboden	leichter	Roggenboden	bis 10	<div> <div>1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kalkarm</div> <div>5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kalkreich</div> <div>10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> mergelig</div> <div>(in 4. oben angef. Einheits-Tonne)</div> </div>	<div> <div>unter 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> humusarm</div> <div>2 bis 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> normal humushaltig</div> <div>5 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> humusreich</div> <div>10 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> anmoorig</div> </div>	der verbleibende Rest
	lehmiger	Gerstenboden	„ 20			
Lehmboden	sandiger	Gerstenboden	„ 30			
	toniger	Weizenboden	„ 40			
Tonboden	lehmiger	Weizenboden	„ 60	<div> <div>bis 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kalkarm</div> <div>1 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kalkreich</div> <div>5 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> mergelig</div> <div>(in 4. oben angef. Einheits-Tonne)</div> </div>	<div> <div>unter 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> humusarm</div> <div>2 bis 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> normal humushaltig</div> <div>5 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> humusreich</div> <div>10 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> anmoorig</div> </div>	der verbleibende Rest
	schwerer	—	über 60			
Mergelboden	toniger	Weizenboden	„ 50			
	lehmiger	Gerstenboden	„ 30	10 bis 20		
	kalkiger	Luzerneboden	„ 20	10 „ 20		
	sandiger	Roggenboden	„ 20	über 20		
Kalkboden			—	bis 20	über 20	
Humusboden (Moorboden)			—	über 40	—	

### Anhang.

#### Reagentien, Vergleichsskalen, Apparate etc.

##### ad Probenahme:

Erdbohrer: Schnecken- oder amerikanische Tellerbohrer, der nach jedesmaligem Einbohren auf 20 cm herausgehoben und entleert wird. (Maschinenfabrik Beermann, Berlin W., Leipzigerstraße 127. 16 Mk.)

##### ad Vorbereitung im Laboratorium:

Siebe: 5 mm Rundlochsieb (nach Hutter u. Schrantz, Wien VI., Windmühlgasse 26).

16 cm im Durchmesser.

1 mm Drahtnetzsieb.

ad Mechanische Boden-

analysen: 0.5 mm Drahtnetzsieb } Hutter u. Schrantz,  
0.2 mm „ } Wien VI/1.

Modifizierter Kühnscher Schlammzylinder (Rohrbecks Nchf., Wien).

ad Bestimmung der Pflanzennährstoffe:

**1. ad Bestimmung des Stickstoffes:**

Titerschwefelsäure (zirka  $\frac{1}{3}$  normal).

Schwefelkaliumlösung (25%).

Stickstofffreie Natronlauge, spez. Gew. 1.3, zu beziehen durch Bruno Raabe, Wien V., Wehrgasse 16.

**2. ad Bestimmung der Phosphorsäure:**

Salpetersäure (spez. Gew. 1.21).

Konzentrierte Molybdänlösung nach Lorenz:

2 kg molybdänsaures Ammon werden in 5 l Wasser heiß gelöst; ferner wird 1 kg Ammonnitrat in 3700 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salpetersäure und 1300 cm<sup>3</sup> Wasser gelöst; die Lösung von molybdänsaurem Ammon wird langsam und unter Umrühren in die salpetersaure Ammonnitratlösung eingegossen.

**3. ad Bestimmung von Kall und Kalk.**

Salzsäure (spez. Gew. 1.12).

Perchlorsäure (20%), zu beziehen durch Dr. Heiner, Wien V., Schönbrunnerstraße (spez. Gew. 1.125).

Permanganatlösung (zirka  $\frac{1}{10}$  normal).

ad Wasserkapazität — Apparatur: Rohrbecks Nchf., Wien.

ad Hygroskopizität — Apparatur: „ „ „

Untersuchungszeugnisse sind nach dem folgenden Muster  
auszustellen:

## Untersuchungszeugnis.

Prot.-Nr. . . . .

Anal.-Nr. . . . .

**Gegenstand: Bodenprobe.**

Einsender: . . . . .

in: . . . . .

Die Probe ist eingelangt am: . . . . .

war verpackt in: . . . . .

Bezeichnung: . . . . .

Siegel: . . . . .

**Chemische Analyse der Feinerde (kleiner als 1 mm):**

°/° Stickstoff.

°/° Phosphorsäure.

°/° Kali.

°/° Kalk.

**Mechanische Analyse (Gesamtboden):**

°/° über 5 mm (Steine).

°/° steinfreier Boden (unter 5 mm).

°/° Kies (1 bis 5 mm).

°/° grober Sand (0.5 bis 1 mm).

°/° feiner Sand (0.2 bis 0.5 mm).

°/° feinsten Sand (0.03 bis 0.2 mm).

°/° Abschlümmbares (kleiner als 0.03 mm).

**Sonstige Untersuchungen:**

Das vorliegende Zeugnis bezieht sich nur auf die am  
hier eingelangte Probe.

am . . . . .

191

**Der Direktor**

der landw.-chem. Versuchsstation.

Die Analysengebühr beträgt K . . . h.

Bei Einsendung der Analysengebühr wird um  
Angabe der obenstehenden Analysen-Nr. ersucht.

Analysengebühr: Für die einfache mechanisch-chemische Untersuchung

K 17.--

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

## **Untersuchung und Begutachtung der Handelsfuttermittel.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Dr. O. v. Uzádek.

Als Futtermittel kommen nur solche Waren in Betracht, deren Art und Beschaffenheit dafür Gewähr bietet, daß sie ihren Zweck, der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere zu dienen, erfüllen. Als Handelsfuttermittel können daher nur jene Produkte angesprochen werden, die sich auf Grund der praktischen Erfahrung zur Verfütterung eignen, und jene neuen Erzeugnisse, für die der Beweis erbracht wurde, daß sie den Anforderungen, die an ein Futtermittel gestellt werden müssen, entsprechen. Als neue Produkte in diesem Sinne sind solche Naturprodukte oder bei der Verarbeitung von Naturprodukten erzielte Abfallstoffe zu verstehen, die zurzeit noch nicht als Futtermittel Verwendung finden, aber nicht jene Kunstfuttermittel, die bloß Gemenge gebräuchlicher Futtermittel darstellen.

Der Handel mit Futtermitteln wird im allgemeinen durch die Bestimmungen für den Geschäftsverkehr an den Börsen für landwirtschaftliche Produkte (Usancen) geregelt.

Bei allen auf Grund der Usancen abgeschlossenen Geschäften hat der Grundsatz Anwendung zu finden, daß Treu und Glauben im Handelsverkehr strenge zu beachten sind.

Unter Berücksichtigung dieses Grundsatzes, der auch für nicht börsemäßig abgeschlossene reelle Handelsgeschäfte seine Giltigkeit haben muß, ist naturgemäß eine angemessene Wertgarantie für die gelieferte Ware geboten.

Im Verkehr mit Futtermittel hat, auch ohne besondere Vereinbarung, selbstverständlich die Ware der Bezeichnung unter welcher sie in den Verkehr gebracht wurde, zu entsprechen.

Die Ware darf keine gesundheitsschädlichen Eigenschaften besitzen, muß frei von gesundheitsschädlichen Beimengungen, gesund und unverdorben sein, weil Produkte, die diesen Anforderungen nicht entsprechen, überhaupt nicht als Futtermittel betrachtet werden können.

Fremde, wertvermindernde oder der Warenbezeichnung zuwiderlaufende Beimengungen darf ein Handelsfuttermittel nicht enthalten. Die Gegenwart geringer Mengen fremder Stoffe, die auf eine naturgemäße Verunreinigung des Futtermittels zurückzuführen ist, oder durch die Art der Verarbeitung zufällig hineingekommen ist, muß aber, wenn die Ware dadurch nicht gesundheitsschädlich wird, als zulässig betrachtet werden.

Die bisher angeführten Garantien ergeben sich aus dem Begriff des realen Handels und sind auch ohne besondere schriftliche oder mündliche Vereinbarung für alle Futtermittel bindend.

Bei Kraftfuttermitteln ist eine besondere Garantie für den Mindestgehalt an Rohprotein, Rohfett und eventuell auch für den Gehalt an Kohlehydraten zu leisten.

Wenn bei Oelkuchen ein Garantiewert geleistet wird, ohne anzugeben, auf welche Nährstoffe sich die Garantieleistung bezieht, gelten diese Zahlen nur für den Gehalt an Rohprotein plus Rohfett.

Die gleiche Garantie ist für Melassefuttermittel, deren Aufsaugematerialien aus Kraftfuttermitteln bestehen, zu geben, während für andere Melassefuttermittel der Zuckergehalt oder, bei Verwendung von einheitlichem Aufsaugematerial, eventuell der Melassegehalt garantiert werden muß.

Wenn bei stärkemehlhaltigen Abfallstoffen eine Garantie für den Mehlgelbst geleistet wird, so ist darunter der Gehalt an Stärkemehl und nicht etwa der Feinheitsgrad („absiebbarer Anteil“) zu verstehen.

Für die Minderwertsentschädigung bei garantiertem Gehalte an Rohprotein und Rohfett ist der Minderwert entsprechend dem Verkaufspreis ab Ablieferungsstation zu ersetzen.

Bei der Berechnung werden Bruchteile des ermittelten Prozentgehaltes, die unter  $\frac{1}{2}\%$  liegen, auf  $\frac{1}{2}\%$ , solche, die über  $\frac{1}{2}\%$  liegen, auf  $1\%$  abgerundet. Bis zu einem Mindergehalte von  $5\%$  ist der Käufer verpflichtet, die Ware gegen Vergütung des

Mindergehaltes zu übernehmen, beträgt der Mindergehalt aber mehr als 5%, so kann der Käufer nicht zur Abnahme der Ware verhalten werden.

Wenn ein Mindergehalt festgestellt wurde und über die Richtigkeit des Befundes aus irgend einem Grunde Bedenken obwalten, so ist eine Nach- und eventuell eine Schiedsanalyse durchzuführen und wenn tunlich noch eine zweite Probe aus einem entsprechend gezogenen neuen Durchschnittsmuster zu untersuchen.

Da diese Art der Garantie dem derzeitigen Handelsbrauch entsprechend stets für die Summe von Rohprotein und Rohfett geleistet wird, liegt es im Interesse des Käufers, daß er sich einen oberen Grenzwert für den Gehalt an Rohfett ausbedingt, bei dessen Ueberschreitung der Mehrgehalt an Fett nicht zu bezahlen ist.

Wird außer dem Gehalt an Rohprotein und Rohfett auch für einen bestimmten Gehalt an Kohlehydraten Garantie geleistet, so ist bei der Minderwertberechnung der Grundsatz des Ausgleiches anzuwenden, falls dem Kaufabschlusse keine anderen Bedingungen zugrunde liegen.

Als Regel für den Ausgleich zwischen den garantierten Nährstoffen hat zu gelten, daß vom Rohprotein  $\frac{1}{10}$  des garantierten Betrages, jedoch nicht mehr als 3% Rohprotein überhaupt in Rechnung gestellt werden dürfen. Von dem gelieferten Rohfett wird bei einem garantierten Gehalt unter 10% maximal 1%, über 10% maximal 2% im Ausgleich bewertet. Für Kohlehydrate beträgt dieser Wert im Höchstfalle 5%.

Beispiel: Garantiert wurden 32% Rohprotein, 8% Rohfett und 44% Kohlehydrate. Die gelieferte Ware enthielt: 30% Rohprotein, 6.5% Rohfett, 50% Kohlehydrate. Minderwert 2% Rohprotein, 1.5% Rohfett, Mehrwert 6% Kohlehydrate, wovon aber bloß 5% als Maximalausmaß in Rechnung gestellt werden dürfen. Nach dem Wertverhältnis Rohprotein : Rohfett : Kohlehydrat, 2 : 2 : 1, ergibt sich folgende Berechnung: Rohprotein — 4, Rohfett — 3, Kohlehydrat + 5, Summe — 2. Wenn das Produkt K 16.— pro 100 kg kostet, wurden 124 Futterwerteinheiten zu diesem Preise garantiert oder eine Futterwerteinheit = 13 h. Da ein Minderwert von 2 Futterwerteinheiten vorliegt, sind 26 h pro 100 kg, zu vergüten.

Zur Uebernahme der Ware mit Minderwert kann aber der

Käufer nur bis zu einem Maximalausmaß von 10 Futterwert-einheiten verpflichtet werden, ein darüber hinausgehender Minderwert berechtigt ihn, die Ware zu stoßen.

Die Minderwertsberechnungen erstrecken sich immer nur auf die garantierten Nährstoffe und erfolgten derzeit nach dem Verhältnisse 2 : 2 : 1 (Rohprotein : Rohfett : Kohlehydrate). Wenn auf Grund des Kaufabschlusses die Entschädigung nach dem Grundsatz des Analysenspielraumes zu erfolgen hat, gilt für Rohprotein eine Latitüde von  $1\frac{1}{2}\%$ , für Rohfett von  $\frac{1}{2}\%$ . Werden diese Fehlbeträge überschritten, so kommt der ganze Fehlbetrag in Abrechnung.

Die Minderwertsvergütung kann nur nach einer der aufgezählten Arten erfolgen.

Bei dem Verkaufe nach Kiloprozenten ist der gesamte analytisch ermittelte Wert als Grundlage für die Preisbildung in Rechnung zu stellen. Die Vergütung eines Minderwertes ist ausgeschlossen, wenn nachweislich der Bezeichnung des Futtermittels nicht entsprechende, verdorbene, ungesunde oder mit minderwertigen Stoffen vermengte Futtermittel geliefert wurden. In diesem Falle ist die Ware zu stoßen und der Verkäufer zur Tragung der aufgelaufenen Kosten verpflichtet.

Bei Analysendifferenzen ist eine Schiedsanalyse vorzunehmen. Aus dem Ergebnisse der Schiedsanalyse und den Werten des dieser Analyse näherliegenden Befundes der beiden anderen Analysen wird das Mittel gebildet und dieses dient als Grundlage für die Berechnung des Minderwertes.

Im börsemäßigen Handelsverkehr ist auch der Kauf nach Muster üblich. Diese Art des Verkaufes ist im Futtermittelhandel im allgemeinen nur von untergeordneter Bedeutung.

Die betreffenden Bestimmungen lauten: „Bei Geschäftsabschlüssen nach einem ausdrücklich als Typmuster (offen oder gesiegelt) bezeichneten Muster muß die gelieferte Ware mit dem Typmuster dem allgemeinen Charakter nach übereinstimmen. Unwesentliche Abweichungen begründen keinen Entschädigungsanspruch“.

„Der Käufer ist zur Zurückweisung der gelieferten Ware nur dann berechtigt, wenn diese vom Typmuster vollständig abweicht.“

„Bei Verkäufen nach offenem Muster muß die Ware mustergetreu geliefert werden, jedoch begründet die naturge-



mäß eingetretene Abweichung eines offenen Musters gegenüber der gelieferten Ware keinen Anspruch auf Entschädigung."

"Wesentliche Abweichungen vom Kaufmuster begründen nach Maßgabe derselben einen Anspruch des Käufers auf Minderwertsentschädigung oder auf Zurückweisung der gelieferten Ware."

"Bei Verkäufen nach gesiegeltem Muster muß die gelieferte Ware dem Kaufmuster genau entsprechen."

"Jede Abweichung begründet nach Maßgabe derselben einen Anspruch des Käufers auf Minderwertsentschädigung oder auf Zurückweisung der gelieferten Ware."

Wenn beim Kauf nach Muster neben der Uebergabe der Muster auch in irgendeiner Form eine Garantie geleistet wird, so muß im Sinne dieser weitergehenden Sicherstellung die gelieferte Ware auch der geleisteten Garantie entsprechen.

Nach den Bestimmungen des Geschäftsverkehrs der Börsen sind noch folgende Anforderungen, die im Handel mit Futtermitteln in Betracht kommen, zu nennen:

#### Futtergerste:

Futtergerste muß mindestens 59 kg pro 1 hl wiegen. Bei einem geringeren Qualitätsgewicht ist dem Käufer zu ersetzen:

Für einen Abgang von mehr als:

25 bis	50 dkg	pro 1 hl	=	1 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> ,
50 "	100 dkg	"	1 hl	= 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>10</sub> ,
100 "	150 dkg	"	1 hl	= 2 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .

Bei einem Gewichtsabgang von mehr als 150 dkg ist der Käufer zur Zurückweisung der Ware berechtigt.

Gerste, die weniger als 4 Gewichtsprozente an Verunreinigungen und weniger als 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>10</sub> ausgewachsener oder verbrühter Körner enthält, kann nicht beanstandet werden.

Enthält die Gerste an Verunreinigungen

4 bis nicht voll 5 Gewichtsprozente, so beträgt die Vergütung	1 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> ,
5 " " " 6 " " " "	2 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> ,
6 " " " 7 " " " "	3 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .

Bei Verkäufen ohne Muster ist Abfallgerste nicht lieferbar, wenn sie an Verunreinigungen (einschließlich Windhafer) mehr als 4 Gewichtsprozente besitzt, oder wenn sie mit Schwemngerste vermengt ist.

#### Hafer:

Bei Verkäufen ohne Muster gelten folgende Bestimmungen:

1. Der Besatz wird durch eine Proberereitung von 1 kg auf dem Normaltrieur der Börse für landwirtschaftliche Produkte festgestellt.

Bei einem  $2\frac{1}{2}\%$  nicht übersteigenden Gewichtsabgang ist der Hafer anstandslos, bei einem Gewichtsabgang von  $2\frac{1}{2}\%$  bis  $2\frac{3}{4}\%$  mit einer Wertentschädigung von  $1\frac{1}{2}\%$  und bei einem Gewichtsabgang von mehr als  $2\frac{3}{4}\%$  bis  $3\%$  mit einer solchen von  $1\frac{1}{2}\%$  des Fakturenbetrages zu übernehmen.

Ein  $3\%$  übersteigender Gewichtsabgang berechtigt den Käufer zur Zurückweisung der Lieferung.

2. Nicht lieferbar ist Hafer:

- a) von schwarzer Farbe,
- b) solcher, der mehr als 2 Zählprocente Gerstenzusatz und
- c) schließlich Hafer, der mehr als 3 Zählprocente ausgewachsener Körner enthält.

Futtermehl und Kleie:

Futtermehle und Kleien müssen aus der bedungenen Getreidegattung stammen, ohne jede fremde Beimengung (Reis- und Hirsekleie) trocken gemahlen, gesund und rein sein. (Siehe S. 1021, Abs. 2.)

Futtererbsen:

Bei Verkäufen ohne Muster dürfen Futtererbsen nicht mehr als 8 Zählprocente käferhaltiger Körner enthalten.

Wicke:

Als lieferbar gilt nur gebaute (nicht auch Abfallware), gesunde, trockene und gereitete Ware.

Nicht beanstandet kann Wicke werden, die bis 4 Zählprocente fremder Beimengungen enthält.

Nicht lieferbar ist Wicke, die mehr als 6 Zählprocente Zusatz an fremden Beimengungen aufweist.

Bei der Lieferung von Wicke, die an fremden Beimengungen

von 4 bis nicht voll  $5\%$  Besatz hat, ist  $1\%$

„ 5 „ „ „  $6\%$  „ „ sind  $2\frac{1}{2}\%$ .

vom Fakturenbetrag in Abzug zu bringen.

Ferner kann Wicke nicht beanstandet werden, die bis 2 Zählprocente angefressener Körner enthält. Für Wicke, die von 2 bis nicht voll  $3\%$  angefressener Körner enthält, ist dem Käufer  $1\%$ ; für Wicke, die von 3 bis nicht voll  $4\%$  angefressener Körner enthält, sind dem Käufer  $2\frac{1}{2}\%$  vom Fak-

turenbeträge zu vergüten. Die Uebernahme von Wicke, die mehr als 4 Zählprocente angefressener Körner enthält, kann verweigert werden.

Trieurwicke ist unter dieser Bezeichnung in Verkehr zu setzen.

#### Futterkartoffeln:

Lieferbar ist jede Sorte und Größe von Kartoffeln, sofern die Ware gesund, angemessen trocken und erd- und keimfrei ist.

#### Oelkuchen:

Bei Verkauf von Oelkuchen ist in jedem Falle die Art des Kuchens anzugeben. Die Bezeichnung der Ware als „Oelkuchen“ allein ist nicht zweckmäßig, im Handelsverkehr darf in diesem Falle nur ein Kuchen von gebautem Raps geliefert werden.

Oelkuchen müssen gesund, schimmelfrei, unverbrannt und ausschließlich aus jenem Samen erzeugt sein, dessen Bezeichnung sie tragen, wobei jedoch die naturgemäße Verunreinigung des Rohproduktes zu berücksichtigen ist.

#### Extrahierte Oelsamen:

Bei Verkäufen durch Extraktion gewonnener Rückstände aus Oelsaaten jeder Art muß diese Tatsache und das zur Extraktion angewendete Extraktionsmittel namentlich angeführt werden.

Reklamationen, die auf Grund des Ergebnisses einer Untersuchung erhoben werden, müssen sofort nach Empfang des Zertifikates, längstens aber innerhalb 3 Tagen nach Erhalt des Befundes, eingebracht werden.

#### Probeentnahme.

Die Probeentnahme hat in Gegenwart eines Vertreters des Lieferanten oder eines amtlichen Organes (Notar, Gemeindevertreter, Bahnorgan) oder eines unparteiischen Zeugen zu erfolgen.

Bei Körnern oder gemahlenen Produkten in Säcken, sind aus 10 bis 15% der Säcke, am besten mit Zuhilfenahme eines Probestechers, Proben zu ziehen, und zwar nicht nur von den oberen, sondern auch von den mittleren und unteren Partien.

Liegt die Ware in loser Schüttung vor, so breitet man sie gleichmäßig aus und entnimmt hierauf an zehn Stellen die Proben, die zur Herstellung des Durchschnittsmusters dienen sollen.

Bei Oelkuchen sind pro Waggonladung von verschiedenen Stellen mindestens zehn ganze Kuchen zu entnehmen und entsprechend zu zerkleinern.

Das Gewicht der Durchschnittsproben muß mindestens 3 *kg* betragen. Sie werden vollständig gleichmäßig vermischt und in drei Glas- oder Blechgefäßen verwahrt. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß die Gefäße rein und trocken sind und einen entsprechenden Verschuß haben.

Bei der Probeentnahme sind nasse und beschädigte Säcke auszuschließen. Liegen solche vor, so ist eine besondere Probe zu entnehmen und die Menge der beschädigten Ware festzustellen.

Bei Oelkuchenerlieferungen hat man Oelkuchen, die aus einer anderen als der bedungenen Oelsaat gewonnen wurden, gleichfalls von der Probeentnahme auszuschließen. Sind fremde Kuchen in größerer Menge zugegen, so wird eine besondere Probe gezogen. In diesem Falle muß auch das Gewichtsverhältnis, in welchem die beiden Kuchen geliefert wurden, festgestellt werden.

Die entnommenen Proben sind entsprechend zu bezeichnen und in einem Begleitschreiben ist die Bezeichnung der Ware, die Größe der Lieferung, der Preis des Produktes und die Gehaltsgarantie bekanntzugeben. Die ordnungsgemäß erfolgte Probeentnahme ist ebenfalls zu bestätigen.

Die Proben sind in drei entsprechende Gefäße zu füllen und mit gleicher Bezeichnung und gleichen Siegeln zu versehen. Je eine Probe behält der Käufer und der Verkäufer, die dritte Probe ist sofort zur Untersuchung abzusenden. Nach den Börsensancen sind die drei Muster mit A, B und C zu bezeichnen.

### Untersuchung der Futtermittel.

#### Vorbereitung der Proben.

Die Proben sollen nach Tunlichkeit nur in gemahlenem und gesiebttem Zustande zur Untersuchung verwendet werden. Zum Sieben sind Siebe mit 1 *mm* Maschenweite zu verwenden.

#### Wasserbestimmung.

Bei allen Futtermitteln, welche keiner Vortrocknung unterworfen werden müssen, ist die Wasserbestimmung durch dreistündiges Trocknen in einem geeigneten Trockenschranke in Trockengläsern von 6 *cm* Weite und 3 *cm* Höhe bei 100° C durchzuführen. Eine Ausnahme ist bei Melassefuttermitteln zu machen, die mindestens 12 Stunden lang im Trockenschrank zu erwärmen sind. Samen und Preßrückstände, die ein leicht verharzendes Fett enthalten, muß man in einem indifferenten Gasstrom trocknen.

Zur Bestimmung sind ungefähr 5 g Substanz zu verwenden.

Kartoffel, Rübenschnitte, Sauerfutter u. dgl., die sich ohne geeignete Vorbehandlung nicht mahlen lassen, werden zunächst bei etwa 50 bis 60° C getrocknet; hierauf wird der Wasserverlust bestimmt. Nach dem Mahlen ermittelt man das in der Substanz noch enthaltene Wasser durch Trocknen bei 100° C.

Bei der Berechnung des Wassergehaltes der ursprünglichen Substanz dürfen die erhaltenen prozentischen Wassergehalte nicht addiert werden, sondern es ist der bei 100° C ermittelte Wassergehalt auf den prozentischen Gehalt der Trockensubstanz des vorgetrockneten Produktes umzurechnen.

### Bestimmung des Rohproteins.

Der Gehalt an Rohprotein wird aus dem analytisch ermittelten Stickstoffgehalt durch Multiplikation mit dem Faktor 6,25 ermittelt.

Die Stickstoffbestimmung erfolgt nach Kjeldahl in folgender Weise:

1 g Substanz, bei feuchten Produkten die etwa 1 g Trockensubstanz entsprechende Menge, wird mit 20 cm<sup>3</sup> stickstofffreier konzentrierter Schwefelsäure versetzt. Man fügt einen Tropfen Quecksilber (etwa 1 g) zu und erhält die Flüssigkeit etwa drei Stunden lang im Kochen. Nach dem Abkühlen wird mit Wasser verdünnt, mit Natronlauge alkalisch gemacht, Schwefelkalium zur Ausfällung des Quecksilbers zugesetzt und unter Vorlage einer gestellten Schwefelsäure destilliert. Der Schwefelsäureüberschuß wird zurücktitriert.

Reagentien:

Konzentrierte Schwefelsäure.

Natronlauge, annähernd vom spezifischen Gewicht 1,3.

Für 20 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure etwa 80 cm<sup>3</sup> Natronlauge.

Schwefelkaliumlösung, 4%ig.

Für 1 g Quecksilber etwa 25 cm<sup>3</sup> Schwefelkalium.

Titrierte Schwefelsäure, etwa 1/4 normal.

Vorlage 25 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure und etwa 50 cm<sup>3</sup> Wasser.

Die Destillation kann 15 Minuten nach dem Beginn des Siedens abgebrochen werden. Die Vorlage wird so tief gestellt, daß das Destillationsrohr nicht mehr in die Flüssigkeit eintaucht. Dann wird zur Ausspülung des Rohres eine Minute lang weiterdestilliert, das Rohr außen abgespült und die Schwefelsäure nach dem Erkalten zurücktitriert.

### Bestimmung des Reinproteins (Eiweiß).

1 g Substanz wird mit zirka 50 cm<sup>3</sup> Wasser versetzt und bei stärkemehlhaltigen Produkten 10 Minuten im Wasserbad erwärmt, sonst zum Kochen erhitzt. Hierauf werden zirka 5 cm<sup>3</sup> Alaunlösung hinzugefügt, dann 25 cm<sup>3</sup> Kupfersulfat und unter Umrühren 25 cm<sup>3</sup> Natronlauge mit der Pipette zugemessen.

Nach dem Absetzen wird filtriert und der Niederschlag mit warmem Wasser bis zum Verschwinden der Schwefelsäurereaktion gewaschen. Im Niederschlag wird nach Kjeldahl der Stickstoff bestimmt und durch Multiplikation mit 6·25 auf Reinprotein umgerechnet.

Die Differenz zwischen Rohprotein und Reinprotein wird als Amidgehalt angegeben.

Reagentien:

Alaunlösung, 5<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ig.

Kupfersulfat, 60 g kristallisiertes Kupfersulfat auf 1 l Wasser.

Natriumhydroxyd, 12·5 g Natriumhydroxyd auf 1 l Wasser.

### Bestimmung der verdaulichen Stickstoffsubstanz.

2 g des Futtermittels werden in einer Lösung von 1 g Pepsin in 480 cm<sup>3</sup> Wasser und 10 cm<sup>3</sup> 25<sup>0</sup>/<sub>10</sub>iger Salzsäure bei 35 bis 38° C 48 Stunden lang verdaut. Nach den ersten 24 Stunden setzt man weitere 10 cm<sup>3</sup> 25<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ige Salzsäure hinzu. Nach zweitägiger Verdauung wird filtriert, mit heißem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaktion gewaschen, mit Alkohol und Aether nachgewaschen und im Filtrerrückstand der Stickstoff bestimmt, der durch Multiplikation mit dem Faktor 6·25 auf Protein umgerechnet wird.

Die so gewonnenen Zahlen geben den Wert für den unverdaulichen Anteil der Stickstoffsubstanz. Die Differenz zwischen diesem Werte und dem Reinprotein wird als verdauliches Reinprotein in Rechnung gestellt.

### Bestimmung des Rohfettes (Aetherextrakt).

Das Rohfett ist in 5 g der während 2 Stunden bei 100° C getrockneten Substanz durch Extraktion im Soxhletischen Apparat mit alkohol- und wasserfreiem Aether zu bestimmen. Die erforderliche Extraktionszeit beträgt mindestens 5 Stunden.

Das extrahierte Fett wird eine Stunde lang bei 100° C getrocknet. Das Trocknen von Produkten, die verharzende Fette enthalten, wie auch das Trocknen des Fettes nach der Extraktion, muß im indifferenten Gasstrom geschehen. Melassefuttermittel sind vor der Extraktion mit Wasser auszusüßen und dann vollständig zu trocknen. Oelsamen sind mit Sand gut zu verreiben, wobei darauf zu achten ist, daß alle Samen zertrümmert werden. Vor der Extraktion ist das so vorbereitete Produkt zu trocknen. Nach etwa 3stündigem Extrahieren ist die Extraktion zu unterbrechen, das Produkt nochmals zu verreiben und die Extraktion hierauf fortzusetzen.

#### Bestimmung der stickstofffreien Extraktstoffe.

Die Gesamtmenge der stickstofffreien Extraktstoffe wird aus der Differenz „100 — (Wasser + Rohprotein + Rohfett + Rohfaser + Asche)“ berechnet.

#### Bestimmung der Stärke.

Der Stärkegehalt ist in folgender Weise zu ermitteln:

5 bis 10 g Substanz werden in einem 500 cm<sup>3</sup>-Maßkolben mit 200 cm<sup>3</sup> Wasser versetzt, 15 cm<sup>3</sup> Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1·125 hinzugefügt und durch 2 Stunden im kochenden Wasserbade belassen. Nach dem Erkalten wird mit Natronlauge neutralisiert, zur Marke aufgefüllt und filtriert. Vom Filtrat dienen 25 cm<sup>3</sup> zur Dextrosebestimmung. Die Fehlingsche Lösung wird folgendermaßen bereitet:

30 cm<sup>3</sup> Kupfersulfat (69·26 g Kupfersulfat auf 1 l).

30 cm<sup>3</sup> Seignettesalzlösung (346 g Seignettesalz + 250 g Kalihydrat auf 1 l).

60 cm<sup>3</sup> Wasser.

In die kochende Lösung wird die Zuckerlösung eingetragen und hierauf 2 Minuten im Kochen erhalten.

#### Bestimmung der Pentosane.

2 bis 5 g Substanz werden mit 100 cm<sup>3</sup> Salzsäure (spezifisches Gewicht 1·06) in einem 300 cm<sup>3</sup>-Kolben gebracht und auf dem Roseschen Metallbade in der Weise destilliert, daß nach dem Abdestillieren von je 30 cm<sup>3</sup> immer wieder 30 cm<sup>3</sup> Salzsäure in den Kolben gebracht werden. Die Destillation wird solange fortgesetzt, bis etwa 400 cm<sup>3</sup> abdestilliert sind und im

Filtrat Furfurol nicht mehr nachweisbar ist. Die Prüfung auf Furfurol erfolgt mit Anilinacetat (Rotfärbung).

Das Destillat wird mit einer Lösung von Phloroglucin in Salzsäure (spezifisches Gewicht 1.06) versetzt und mit der gleichen Salzsäure auf etwa 400  $\text{cm}^3$  gebracht. Wiederholt umgerührt und 15 bis 18 Stunden stehen gelassen. Von dem Phloroglucin ist ungefähr die doppelte Menge des zu erwartenden Furfurols zu verwenden. Nach etwa 3stündigem Stehen ist auf Furfurol zu prüfen und eventuell noch Phloroglucin zuzusetzen. Der Niederschlag wird im Porzellan-Gooch-Tiegel filtriert, mit 150  $\text{cm}^3$  Wasser gewaschen und im Wassertrockenschrank 4 Stunden getrocknet.

Aus dem Furfurol-Phloroglucin erhält man durch Division mit 1.84 den Furfurolwert und aus diesem nach Abzug von 0.0104 und Multiplikation mit 1.88 den Wert für die Pentosane.

#### Bestimmung des Zuckers in Melassefuttermitteln.

Das Normalgewicht (26.048 g) Melassefutter verrührt man in der Schale mit 10  $\text{cm}^3$  Bleiessig und bringt das Gemisch mit 90%igem Alkohol quantitativ in einen Soxhletischen Extraktor mit einem wirksamen Fassungsraum von zirka 120  $\text{cm}^3$ . Der Boden des Extraktors wird, um ein Verstopfen des Heber-  
röhrchens zu vermeiden, mit etwas Glaswolle und einem feinmaschigen Metallsiebe bedeckt, der Extraktor wird mit einem 100  $\text{cm}^3$ -Kölbchen verbunden. (Herzfeldsche Extraktionskölbchen sind hierzu am besten geeignet.) Die Flüssigkeitsmenge in dem Kölbchen soll ungefähr 70 bis 80  $\text{cm}^3$  betragen. Man setzt nun das Kölbchen in ein Wasserbad und achtet dabei, daß auch die zweite Kugel des Herzfeldschen Kölbchens ins Wasser reicht, um ein Kondensieren des Alkohols in dieser Kugel zu vermeiden. Das Wasserbad wird auf zirka 90° C erwärmt und die Extraktion bis zum Verschwinden der  $\alpha$ -Naphtholreaktion fortgesetzt, was gewöhnlich 2 bis 3 Stunden in Anspruch nimmt. Nach beendeter Extraktion wird der Inhalt des Kölbchens abgekühlt, unter Umständen erfolgt noch ein weiterer Zusatz von Bleiessig, solange noch ein Niederschlag entsteht, hierauf füllt man mit 90%igem Alkohol zur Marke auf, filtriert unter Anwendung eines miteinem Uhrglas bedeckten Trichters und polarisiert das Filtrat im 200 mm, beziehungsweise bei dunklen Lösungen im 100 mm-Rohr; in letzterem Falle gibt die ver-



doppelte Ablesung am Saccharimeter den Prozentgehalt an Zucker an. Bei Gegenwart von Invertzucker hat die Zuckerbestimmung nach der gewichtsanalytischen Methode zu erfolgen:

5 g Substanz werden im 500 cm<sup>3</sup> fassenden Kolben eine halbe Stunde lang mit Wasser unter öfterem Umschütteln ausgesüßt und nach dem Auffüllen bis zur Marke, filtriert. Man versetzt 300 cm<sup>3</sup> des Filtrates mit 1·5 cm<sup>3</sup> 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Salzsäure (spezifisches Gewicht 1·125), erwärmt während einer halben Stunde im kochenden Wasserbade, neutralisiert nach dem Abkühlen und bringt schließlich auf 500 cm<sup>3</sup>. Davon verwendet man 50 cm<sup>3</sup> zur Zuckerbestimmung.

25 cm<sup>3</sup> Kupfersulfatlösung (69·26 g Kupfersulfat in 1 l), 25 cm<sup>3</sup> Seignettsalz-Natronlauge (346 g Seignettsalz + 103·2 g Natriumhydroxyd auf 1 l) und 50 cm<sup>3</sup> Zuckerlösung (darin nicht mehr als 0·25 g Invertzucker) werden zum Kochen erhitzt und genau 2 Minuten lang im Kochen erhalten. Der Kupferoxydniederschlag wird durch ein Asbestfilterrohr filtriert, mit heißem Wasser, Alkohol und Aether gewaschen, im Trockenschrank getrocknet und hierauf in Kupferoxyd oder Kupfer übergeführt und gewogen. Das Gewicht des Kupferoxydes mit 0·7990 multipliziert gibt den Kupferwert. Die ihm entsprechende Menge Invertzucker wird den bekannten Tabellen entnommen.

#### Bestimmung der Rohfaser.

Die Rohfaser ist nach dem sogenannten Weender-Verfahren zu bestimmen.

3 g Substanz werden mit 200 cm<sup>3</sup> 1·25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Schwefelsäure (50 g Schwefelsäure  $H_2SO_4$  auf 1 l, hievon 50 cm<sup>3</sup> + 150 cm<sup>3</sup> Wasser) eine halbe Stunde lang unter Ersatz des verdampfenden Wassers gekocht, dann absitzen gelassen, abgehebert und in gleicher Weise zweimal mit je 200 cm<sup>3</sup> Wasser behandelt. Die abgezogene Flüssigkeit sammelt man in einem Standgefäß und bringt, nachdem sich die eventuell noch darin befindlichen Schwebestandteile gesetzt haben, diese in den Kochbecher zurück. Hierauf wird der Rückstand mit 1·25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Kalilauge (50 g Kalihydrat-KOH auf 1 l; davon sind 50 cm<sup>3</sup> auf 200 cm<sup>3</sup> zu bringen) wiederum eine halbe Stunde lang gekocht und durch ein gewogenes Filter filtriert. Den Rückstand kocht man zweimal mit 200 cm<sup>3</sup> Wasser aus, filtriert,

wascht mit Wasser, Alkohol und Aether, trocknet, wägt und bestimmt die Asche. Der um die Asche verminderte Wert wird als Rohfaser in Rechnung gestellt.

Fettreiche Substanzen müssen vor der Untersuchung extrahiert, stärkemehltreiche mit Malzauszug verzuckert werden.

#### Bestimmung der Asche.

5 g Substanz werden bei dunkler Rotglut verascht. Wenn infolge der Gegenwart größerer Mengen von Alkalien ein glattes Veraschen nicht zu erreichen ist, so wird der verkohlte Rückstand mit Wasser ausgelaugt und dann verascht, das Filtrat in die Schale gebracht, eingedampft und schwach gegläht.

In Fischfuttermitteln ist auch der Gehalt an Kochsalz zu bestimmen.

#### Bestimmung des Sandes.

In den meisten Fällen genügt zur Bestimmung des Sandgehaltes die Feststellung des in Salzsäure unlöslichen Anteiles der Asche. Wenn aber die Bestimmung in spelzenreichem Material auszuführen ist, so erhält man nach dieser Arbeitsmethode zu hohe Werte.

Man kann dann den Sandgehalt in der Weise bestimmen, daß man 5 g Substanz in einen Schütteltrichter mit steilen Wänden, kurzem Stiel und weiter Hahnbohrung bringt, mit Chloroform versetzt und kräftig durchschüttelt. Nach dem Absetzen wird das Sediment in ein Becherglas gebracht, auf einem Filter gesammelt und verascht.

Absolut genau ist keine der beiden Methoden. Bei Gegenwart von mineralischen Beimengungen, die in Salzsäure löslich sind, ist die Chloroformmethode ebenfalls anzuwenden.

#### Mikroskopisch-bakteriologische Untersuchung der Futtermittel.

Einheitliche Vorschriften zur Beurteilung der Futtermittel auf Grund der mikroskopischen Prüfung können mangels geeigneter Methoden nicht gegeben werden. Die Wahl der Arbeitsart hängt in diesem Falle von der persönlichen Entscheidung des Mikroskopikers ab.

Zur annähernden Schätzung der Menge fremder Beimengungen, die ein Futtermittel enthält, ist in manchen Fällen

die Herstellung von Vergleichsmustern mit verschiedenen Zusatzmengen möglich und empfehlenswert.

Bei der Beurteilung muß man darauf Rücksicht nehmen, ob die Beimengung als eine natürliche Verunreinigung anzusehen ist, die von der Ernte des Rohmaterials oder von der Art der Verarbeitung herrührt, oder ob fremde Zusätze, die als Fälschungsmittel zu betrachten sind, zugegen sind.

Die chemische Untersuchung von Kraftfuttermitteln soll stets durch die mikroskopische Untersuchung unterstützt werden, die daher als obligatorisch zu betrachten wäre.

Der Gang der bakteriologischen Untersuchung hängt von der jeweils gestellten Frage ab. Bestimmte Vorschriften sind deshalb nicht nötig, weil jeder gangbare Weg zu dem gleichen Ergebnis führen muß.

Die am häufigsten vorkommende Untersuchung, die Prüfung auf Neigung zur Schimmelbildung und Fäulnis, kann in der Petrischale oder besser im Erlenmeyerkölbchen durch Befeuchten der Substanz und Aufstellen im Brutschrank bei 35° C erfolgen. Produkte, die nach 24 Stunden schon deutliche Schimmelbildung oder Fäulnis zeigen, sind nicht mehr als marktgängige Futtermittel zu betrachten.

### **Beurteilung.**

#### **Kleie.**

Da die Kleien nicht nach ihrem Nährstoffgehalt gehandelt werden, genügt es, die Kontrolluntersuchung auf die Reinheit der Ware zu beschränken, wozu die mikroskopische Prüfung und die Feststellung des Aschen- und Sandgehaltes erforderlich ist.

Die Grenze zwischen Kleie und Futtermehl wird analytisch durch die Ermittlung des Aschengehaltes festgesetzt; Produkte unter 4% Asche sind als Futtermehle, solche über 4% als Kleie zu bezeichnen.

Die Gegenwart von unvermahlenden Ausreuterbestandteilen weist auf einen absichtlichen Zusatz hin; solche Ware hat gleich jener, die in stärkerem Maße durch Brandsporen oder Mutterkorn verunreinigt ist, als minderwertig zu gelten.

Ein Gehalt von mehr als 3% Sand führt gleichfalls zur Beanstandung.

Reisfuttermehle, die weniger als 10% Rohprotein und

10% Fett enthalten, sind als minderwertig zu bezeichnen, dieselben Grenzwerte gelten auch für Hirsepoliermehle.

Erdnußkleie, die in größerer Menge Erdnußhülsen enthält, ist zu beanstanden. Als Grenzwerte sind 14% Rohprotein und 10% Fett anzusehen.

Gemahlene Erdnußhülsen, die auch unter dem Namen Erdnußkleie verkauft werden, sind, wie die gemahlenen Reisspelzen, Buchweizenschalen oder Baumwollsamenschalen, nicht als Futtermittel anzusehen.

Gerstenkleie, richtiger Gerstenabfall, der weniger als 30% Stärke (einschließlich Pentosane) enthält, ist als minderwertig zu bezeichnen.

Getrocknete Rübenschnitte dürfen nicht mehr als 14% Wasser enthalten und sind als minderwertig zu bezeichnen, wenn sie angebrannt oder verbrannt sind.

Biertreber dürfen nicht mit anderen Trebern vermengt sein und gilt auch hier verbrannte Ware als minderwertig.

Trockenschlempe. Bei der Maistrockenschlempe ist stets anzugeben, ob sie von der Spiritus- oder Stärkefabrikation herrührt. Es empfiehlt sich für letztere den im Handel zum Teil eingeführten Namen Maisstärkeschlempe zu wählen.

Malzkeime dürfen nicht verbrannt und nicht mit Malzstaub verfälscht sein.

#### Oelkuchen und Oelkuchenmehle.

Oelkuchen oder Oelkuchenmehle, die mehr als 12% Wasser enthalten, sind auf ihre Neigung zur Schimmelbildung und Fäulnis zu prüfen.

Kraftfuttermittel mit einem 60% des Eiweißes unterschreitenden Gehalt an verdaulichem Eiweiß sind minderwertig. Der Sandgehalt der Handelsfuttermittel darf 3% nicht übersteigen.

Bei Oelkuchen, deren Fettgehalt mehr als 20% beträgt, ist der Käufer auf diesen Umstand besonders aufmerksam zu machen. Das gleiche gilt von Rapskuchen, die beim Benetzen mit Wasser von 40° C nach etwa einer Stunde schon einen Geruch nach ätherischen Senföl zeigen; dem Käufer ist mitzuteilen, daß derartige Ware minderwertig ist und nur nach vorhergehender Entfernung des ätherischen Senföles verfüttert werden darf.

Oelsamenrückstände der Extraktionsverfahren sind als extrahierte Mehle oder extrahierte Schrote zu bezeichnen.

Fleischmehle und Blutmehle oder unter Benutzung dieser Stoffe hergestellte Produkte sind minderwertig, wenn sie weniger als 60% des Eiweißes in verdaulicher Form enthalten. Diese Futtermittel dürfen nicht verdorben sein und keine Neigung zur Fäulnis zeigen.

#### Melassefuttermittel.

Der Wassergehalt von Melassefuttermitteln darf 20% nicht übersteigen. Die Reaktion der Melassefuttermittel muß alkalisch sein. Die Beimengung von Schlämmkreide ist eine Fälschung. Bei Melassefuttermitteln ist die Art und Menge der einzelnen verwendeten Aufsaugematerialien anzugeben. Als Garantieleistung ist die Nährstoffgarantie zu fordern.

#### Kunstoffuttermittel.

Bei sogenannten Kunstoffuttermitteln ist die Art und Menge der zu ihrer Herstellung verwendeten Rohmaterialien in unverschleieter Weise anzugeben. Die Garantie ist als Nährstoffgarantie zu leisten.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

**Untersuchung und Begutachtung von Viehpulvern.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Inspektor O. v. Czadek.

Unter den Namen „Viehpulver“, „Viehnährpulver“ oder unter Phantasienamen kommen Produkte in den Handel, welche aus einem Grundmaterial, meist Kleien oder Futtermehlen, bestehen, dem eine kleinere oder größere Anzahl indifferenter oder als Heilmittel bekannter Drogen beigemischt ist.

Die zurzeit auf den Markt kommenden Viehpulver sind durchwegs wertlose Produkte, deren Herstellung nicht dem Bedürfnisse der Landwirte entspricht, sondern die in erster Linie zur Uebervorteilung des über das Wesen der Sache nicht informierten Käufers bestimmt sind.

Soweit sich die Untersuchung auf den Nährwert der Präparate erstreckt, sind die im Referate: „Untersuchung und Begutachtung der Handelsfuttermittel“ gegebenen Vorschriften einzuhalten.

Die Wahl der Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Drogenpulver ist dem Analytiker überlassen.

Viehpulver, welche dem Verkaufe durch Apotheker vorbehalten sind, enthalten oder denen eine Heilwirkung nachgerühmt wird, sind vom freien Verkehr ausgeschlossen.

Bei der Begutachtung dieser Produkte ist außer auf die Zusammensetzung auch auf deren Preis zu achten.

Allgemeine Vorschriften über die Beurteilung dieser Mittel können mit Rücksicht auf ihre große Mannigfaltigkeit nicht gegeben werden. Es sei nur darauf aufmerksam gemacht, daß nicht selten zwei Drogen, die sich in ihrer Wirkung aufheben, in demselben Pulver angetroffen werden.

### **Bestandteile der Viehpulver:**

Neben den erwähnten Grundstoffen, wie Kleie, Futtermehl, Reisspelzen, Hirseschalen etc. sind die folgenden anorganischen Stoffe wiederholt gefunden worden: Viehsalz, Futterkalk, Knochenasche, Glaubersalz, Bittersalz, Schwefel, Schwefelantimon, Arsen, kohlensaurer Kalk, kohlensaures und doppelkohlensaures Natron. Von Vegetabilien sind zu nennen: Bockshornklee, Kalmus, Enzian, Fenchel, Anis, Johannisbrot, Süßholz, Eibiswurzel und -Blätter, Sennesblätter, Pfefferminze, Faulbaumrinde, Wermut, Wachholder, Salbei, seltener auch geringe Mengen von Oelkuchenmehlen.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

## **Untersuchung und Begutachtung von Futterkalk und kohlensaurem Kalk.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Inspektor O. v. Czadek.

Von kalkhaltigen Produkten kommen als Futterbeigaben nur der phosphorsaure und der kohlensaure Kalk in Betracht.

Die Namen „Futterkalk“, „Knochenfuttermehl“, „Phosphatkalk“ usw. sind nur für den gefällten phosphorsauren Kalk, der sich durch hohe Zitratlöslichkeit auszeichnet, zulässig. Die anderen phosphor- und kalksäurehaltigen Produkte wie rohes, gedämpftes entleimtes oder kalziniertes Knochenmehl, sowie Mineralphosphate, die im landwirtschaftlichen Betriebe als Düngemittel Verwendung finden, sind nicht als Futterkalk zu betrachten. Ebenso wenig ist unter diesem Namen der Vertrieb von kohlensaurem Kalk zulässig.

Diese Forderung ist damit begründet, daß der Landwirt sowie der reelle Händler unter der Bezeichnung „Futterkalk“, „Knochenfuttermehl“ oder „Futterknochenmehl“ nur den hochzitratlöslichen gefällten phosphorsauren Kalk versteht. Zur Ergänzung der Phosphorsäure- und Kalkgabe im Futter ist auch nur dieses Produkt als Beifuttermittel geeignet, da die Assimilation von Phosphorsäure und Kalk nur aus dem Präzipitat in befriedigendem Maße erfolgt.

Die anderen, vorgenannten Produkte sind daher als Futterbeigaben wertlos.

Soll durch die Futterbeigabe bloß ein eventueller Kalkmangel behoben werden, dann ist für diesen Zweck der kohlensaure Kalk auch hinreichend, doch ist es empfehlenswert, fallweise den Landwirt auf die, die Magensäure abstumpfende Wirkung dieses Produktes aufmerksam zu machen, um die Verabreichung übergroßer und daher nachteilig wirkender Gaben zu vermeiden.



Der Verkauf des kohlensauren Kalkes darf nur unter der richtigen Bezeichnung des Produktes erfolgen.

Für die Probeentnahme haben die in den anderen Kapiteln angegebenen Vorschriften sinngemäß Anwendung zu finden.

#### Bestimmung der Gesamtphosphorsäure.

5 g Substanz werden in einem 500 cm<sup>3</sup>-Kolben mit 20 cm<sup>3</sup> Salpetersäure vom spezifischen Gewichte 1·42 und 50 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure vom spezifischen Gewichte 1·8 eine halbe Stunde gekocht, nach dem Abkühlen wird zur Marke aufgefüllt und die Phosphorsäure nach der Molybdänmethode gefällt. Siehe auch das Referat: Untersuchung der Kunstdüngemittel.

Zur Unterscheidung, ob ein vollwertiges Präzipitat oder ein minderwertiges Ersatzmittel vorliegt, dient die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure.

Die zitratlösliche Phosphorsäure ist in folgender Weise zu bestimmen<sup>1)</sup>:

„Von der fein zerriebenen Substanz werden 2·5 g in eine trockene Flasche von zirka 400 cm<sup>3</sup> Inhalt gebracht, mit 250 cm<sup>3</sup> Petermannscher Zitratlösung übergossen und in genau gleicher Weise und unter denselben Verhältnissen wie die Thomasmehle eine halbe Stunde im Rotierapparat geschüttelt. Die hierbei erhaltene Lösung wird ohne vorhergehende Verdünnung durch ein trockenes Filter in ein trockenes Gefäß gegossen. Vom Filtrat werden 50 cm<sup>3</sup> = 0·5 g Substanz mit 20 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salpetersäure, darauf mit 50 cm<sup>3</sup> Wasser versetzt und 10 Minuten gekocht; sodann wird die Phosphorsäure nach der Zitratmethode gefällt.

Ueber die Herstellung der Lösungen siehe das Referat: Untersuchung der Kunstdüngemittel.

Neben dieser Bestimmung ist die Feststellung des Wassergehaltes und die Prüfung auf Verunreinigungen wie arsenige Säure, größere Mengen Chlورcalcium, Fluornatrium, schweflige Säure, durchzuführen.

Ob ein reines Präzipitat oder ein Gemenge dieses mit gemahlenem Material vorliegt, kann durch die mikroskopische Prüfung ermittelt werden.

---

<sup>1)</sup> Die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen. Band 70, S. 471.

Normale Handelsware muß folgende Beschaffenheit zeigen:

Der Wassergehalt darf 10% nicht übersteigen. Der Gehalt an Gesamtphosphorsäure darf nicht unter 38% betragen, wovon mindestens 80% in zitratlöslicher Form zugegen sein müssen.

Gesundheitsschädliche Verunreinigungen, wie arsenige Säure, schweflige Säure oder Fluorverbindungen dürfen nicht nachweisbar sein.

Eine 1% übersteigende Menge von Chloriden ist zu beanstanden. Zusätze von gemahlenen Mineralstoffen sind gleichfalls zu beanstanden.

Ein 3% übersteigender Gehalt an in Salzsäure unlöslichem Rückstande (Sandgehalt) ist zu beanstanden.

Der kohlensaure Kalk darf, wenn er unter dem Namen Schlämmkreide in den Handel gebracht wird, keinen gemahlenen kohlensauen Kalk enthalten und ist bei einem 3% übersteigenden Sandgehalt zu beanstanden.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

**Vorschriften für die Prüfung von Saatgut.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Hofrat v. Weinzierl,  
O. Fallada, F. Vitek.

**A. Die Untersuchungsproben.**

**I. Probeziehung und Verpackung.**

Zur Erlangung eines Musters, welches dem Durchschnittscharakter der Ware entspricht, ist auf die richtige Probeziehung durch den Einsender zu dringen.

1. Bei leichtfließenden Samen ist die Verwendung eines Probstechers und mehrmaliges Anstechen der Säcke zu empfehlen.\*

2. Wo dies nicht geht, ist das zu bemusternde Quantum auf eine saubere Unterlage auszubreiten, gut durchzumischen und durch mehrmaliges Hineingreifen das Muster aus verschiedenen Stellen zu entnehmen.

3. Bei der Nachkontrolle hat die Probeentnahme in Gegenwart von zwei unparteiischen oder amtlichen Zeugen zu geschehen, auch ist das Muster zu versiegeln.

4. Samen, welche auf Wassergehalt untersucht werden sollen, sind in luftdicht schließenden Gefäßen (Glasflaschen, Blechbüchsen) zu verpacken, bei allen anderen Mustern genügen starke Papierdüten.

5. Zur Bestimmung der Keimfähigkeit allein sind die Samenproben, nicht luftdicht verschlossen, separat einzusenden.

**II. Die einzusendende Samenmenge.**

Die einzusendende Samenmenge betrage mindestens:

1. 50 g bei Grassamen, kleinsamigen Kleearten, Spörgel, Birke Erle, Möhre, Mohn, Tabak u. dgl.

2. 100 g bei großsamigen Kleearten, Lein, Hanf, Senf, Buchweizen, Nadelhölzern, Weißbuche, Kümmel, Raps, Kohl u. dgl.

3. 250 g bei größeren Samen, wie Rüben, Getreide, Esparsette, Hülsenfrüchte u. dgl.

4.  $1\frac{1}{2}$  l zur Bestimmung des Volumgewichtes.

5. Zur Bestimmung der Kleeseide und Provenienz ist bei kleinsamigen Kleearten mindestens 100 g und bei großkörnigen mindestens 250 g einzusenden.

6. Für die Ermittlung des Gehaltes einer Mohnprobe an Bilsenkrautsamen muß die einzusendende Probe mindestens 100 g betragen.

## B. Die Untersuchung.

### I. Ziehung der Mittelprobe.

Zur eigentlichen Untersuchung gelangt eine engere Mittelprobe, welche aus der eingesandten Probe gezogen wird.

1. Die eingesandte Probe wird in ein geräumiges Gefäß (halbkugelige Glas- oder Porzellanschüssel) ausgeschüttet, gut durchgemischt und entweder aus mehreren verschiedenen Stellen, oder durch die sogenannte „Fließprobe“ die engere Mittelprobe entnommen. Bei „haarigen“ Grassamen ist die Durchmischung außerdem noch mit der Hand vorzunehmen.

Die Entnahme der 3 Mittelproben für die Rübensamenuntersuchung geschieht auf automatischem Wege mittels eines für diesen Zweck konstruierten Apparates<sup>1)</sup>. Zwei von den gezogenen Mittelproben werden für die Bestimmung der Reinheit, Knäuelzahl und Keimfähigkeit, die dritte wird für die Bestimmung des Wassergehaltes verwendet.

2. Die Größe der engeren Mittelprobe betrage mindestens:

1 bis 2 g bei Wiesenfuchsschwanz, Fioringras, Rispengräsern, Goldhafer, Birken;

2 bis 3 g bei Honiggras, Rotschwengel, Schafschwengel, Kammgras;

3 bis 4 g bei Timothe, Wiesenschwengel, Knaulgras, Rohrschwengel, Rohrglanzgras, französisches Raygras, Weißklee, Bastardklee, Sumpfschotenklee, Spörgel;

10 g bei Raygräsern, Rotklee, Luzerne, Inkarnatklee, Wundklee, Schotenklee, Trespen, Möhre, Erle, Thuja;

15 g bei Serradella, Ahorn, Esche, Ulme, Lärche;

<sup>1)</sup> Z. B. Komers-Freudlscher Probezieher. Siehe Wiener Landw. Zeitung Nr. 45, 1905.

20 g bei Rüben, Hirse, Raps, Halmrübe, Fichte, Tanne, Kiefer;  
25 g bei Lein, Buchweizen, Linse, Esparsette ungeschält;  
50 g bei Zerealien, geschälter Esparsette;  
100 g bei Bohnen, Lupinen, Erbse, Mais etc.

3. Hier nicht angeführte Samen sind wie solche ähnlichen Korngewichtes zu behandeln.

4. Die eingesandten Proben sind in der Regel nur 2 Monate für eventuelle Nachuntersuchungen aufzubewahren.

## II. Untersuchung der Mittelprobe.

### 1. Echtheit.

Die Echtheitsbestimmung erstreckt sich auf die Feststellung der Uebereinstimmung zwischen Bezeichnung und eingesandter Probe, soweit es sich um Gattung und Art handelt. Echtheit einer Varietät oder Sorte ist auf Verlangen des Einsenders durch einen Freilandversuch festzustellen.

### 2. Provenienz.

Die zahlreichen im Handel vorkommenden Provenienzen von Kleesaaten sind unter den nachstehenden 9 Bezeichnungen auszugeben: mitteleuropäisch, südeuropäisch, westeuropäisch, nordeuropäisch, osteuropäisch, nordamerikanisch, südamerikanisch, asiatisch, australisch.

a) Europäische Saaten, deren Provenienz sich nicht mit Sicherheit feststellen läßt, sind als „europäische Saat“ zu bezeichnen.

b) Amerikanische Saaten, welche eine Entscheidung, ob sie nordamerikanischer oder südamerikanischer Herkunft sind, nicht zulassen, sind als „amerikanische Saat“ zu bezeichnen.

c) Saaten, welche frei sind von Merkmalen, die als kennzeichnend für amerikanische Saaten angesehen werden, sind als „amerikanerfrei“ zu bezeichnen.

d) Saaten, welche neben Merkmalen anderer Provenienzen auch solche von amerikanischen Saaten enthalten, sind als „amerikanerhältig“ zu bezeichnen.

e) Bei Proben, welche sich als Mischung von Saaten verschiedener Provenienzen mit Sicherheit erkennen lassen, ist dies in einem Vermerk unter „enthält . . . .“ anzuführen.

### 3. Reinheit.

1. Bei der Bestimmung der Reinheit sind auszuschneiden: Erde, Sand, Steinchen, Spreu, fremde Samen, verletzte, sowie

stark verschrumpfte Körner der zu untersuchenden Samenart, sofern diese unzweifelhaft als unkeimfähig erkannt werden können.

2. Bei den Gräsern und auch bei jenen Samen, die durch die Untersuchung mit dem Diaphanoskop als leere Samen erkannt werden können (Zichorie, Esparsette, Serradella etc.) sind die tauben Samen besonders zu wägen, in Prozenten anzugeben und den Gesamtverunreinigungen zuzurechnen. Beim französischen Raygras ist immer anzugeben, ob die Probe trespenfrei oder trespenhältig ist.

3. Bei Kammgras, Rohrglanzgras, Knaulgras, gemeinem Schafschwingel, Rotschwingel, verschiedenblättrigem Rotschwingel, härlichem Schafschwingel, Wiesenfuchsschwanz, Honiggras, Goldhafer, Ruchgras etc. werden die tauben Samen nur von einem Teile der Mittelprobe bestimmt (0.5 bis 1.5 g, je nach dem Samengewicht) und daraus der prozentische Anteil an tauben Samen für die ganze Mittelprobe berechnet.

4. Bei Esparsette ist auch anzugeben, ob die Probe Pimpernelle (*Poterium sanguisorba* L.) enthält; eine als „pimperfrei“ (pimpinellefrei) garantierte Ware darf bei der Nachuntersuchung nicht mehr als 30 Körner Pimpinelle pro 1 kg enthalten.

5. Die verschiedenen Gruppen der vorherrschenden Verunreinigungen sind im Berichte namentlich anzuführen.

6. Die zu der Reinheitsbestimmung verwendete Probe darf nicht mit dem Reste wieder vereinigt, sondern muß abgetrennt (reine Samen und Verunreinigungen) samt der Probe aufbewahrt werden.

7. Bei Rüben sind im allgemeinen 2, bei stark verunreinigten Samen jedoch 4 gezogene Untersuchungsproben von 20 bis 25 g mit einem gestanzten Schlitzsieb von 2 mm Schlitzbreite und Handauslese in volle Knäule, Fremdbestandteile und Abfallknäule zu trennen und die Produkte auszuwägen. Die mit dem 2 mm-Schlitzsieb von den übrigen Knäulen abgetrennten kleinen Knäule werden als Abfallknäule bezeichnet und sind nicht den übrigen Verunreinigungen zuzuzählen, sondern separat prozentisch anzugeben.

#### 4. Verfälschungen.

Als verfälscht sind Samenproben dann zu erklären, wenn sich mit Sicherheit die Absicht nachweisen läßt, daß einer minderwertigen Ware der Charakter einer guten aufgedrückt werden soll, z. B. Ersatz von Schotenklee durch braun ge-

färbten Gelbklee, Weißklee durch *Trifolium parviflorum* und *Poa pratensis* durch *Poa compressa*, Färben von extrahierten ätherisches Oel enthaltenden Samen etc.

#### 5. Kleeseidegehalt.

1. Die für die Kleeseidebestimmung eingesandte Probe ist durch entsprechende quadratmaschige Drahtsiebe zu trennen und sowohl das Siebsel, als auch der Rückstand zu untersuchen.

2. Wird seitens des Einsenders die Untersuchung eines größeren Musters (als die in A, II Absatz 5 vorgeschriebene Menge) verlangt, so ist dasselbe, entsprechend den Vorschriften für die Größe des einzusendenden Musters, in Teilproben zu zerlegen und für je 250 g der untersuchten Rotklee-, Luzerne-, Hopfenklee-, Inkarnatklee-, Schotenklee- und Leinprobe und für je 100 g bei Weiß-, Bastard-, Sumpfschotenklee, sowie Timothe eine Kleeseideuntersuchung zu berechnen.

3. Als „seidehältig“ ist ein solches Muster (Kleearten, Timothe, Lein) zu erklären, wenn sich in der untersuchten Probe auch nur ein normal ausgebildetes Korn vorfindet.

4. Als „gewöhnliche Kleeseide“ wird jene feinkörnige Form von *Cuscuta* Samen (*Cuscuta Trifolii* Babgt.) angegeben, welche durch ein Lochsieb von 1.00 mm, als „grobkörnige Kleeseide“ jene grobkörnige Form von *Cuscuta Trifolii*, welche durch ein Sieb von 1.25 mm Lochweite durchfallen und als „grobe Seide“ oder „Grobseide“ (*Cuscuta suaveolens* Ser. und *Cuscuta arvensis* Beyr.) diejenigen Kleeseidesamen, welche einen größeren Durchmesser als 1.25 mm besitzen.

5. Eine Probe, welche volle Fruchtkapseln von Kleeseide enthält, wird ebenfalls als „seidehältig“ mit dem Zusatz „Kapselseide“ bezeichnet.

6. Eine Probe, welche nur unreife Kleeseidekörner oder unreife Kapseln enthält, ist als „seidefrei“ zu bezeichnen und in der Rubrik Bemerkungen des Untersuchungszeugnisses ist das Vorkommen der unreifen Kleeseidekörner oder der Kapseln anzugeben.

7. Die Zahl der Kleeseidesamen wird bei Rotklee, Luzerne, Hopfenklee, Inkarnatklee und Schotenklee nur dann angegeben, wenn in 100 g der Probe nicht mehr als 10 Kleeseidesamen gefunden werden; sonst wird die Bezeichnung „stark hältig“ gebraucht und die Zahl nicht angegeben.

8. Die Anzahl der Kapselseide- und Grobseidekörner,

sowie die Anzahl der Kleeseidekörner in den kleinsamigen Kleearten und im Timotheegrass wird im Untersuchungsbefund nicht angegeben.

9. Finden sich bei der Nachuntersuchung in einer als seidefrei garantierten oder in einer von der Samen-Kontrollstation plombierten Ware 5 oder mehr Seidekörner pro 1 kg, so ist der Lieferant verpflichtet, auf Verlangen des Käufers die Ware zurückzunehmen. Sind in 1 kg Ware weniger als 5 Körner Kleeseide enthalten, so trägt der Lieferant die Kosten der neuerlichen Putzung.

#### 6. Bestimmung des absoluten (1000 Korn-) Gewichtes.

Bei Getreide, Hülsenfrüchten u. dgl. wird ein zirka  $\frac{1}{2}$  bis 1 kg schweres Durchschnittsmuster auf dem Komers-Freudlschen Probezieher in 10 Teilprodukte zerlegt, 2 dieser Teilprodukte werden von Verunreinigungen und Bruchkörnern befreit, vereinigt, ausgezählt und gewogen. Aus dem Gewicht und der Kornzahl ist das absolute (1000 Korn-) Gewicht zu berechnen; bei augenscheinlich feuchten Samenproben soll auch noch der Wassergehalt der abgewogenen (geschroteten) Körner bestimmt und angegeben werden.

Bei Braugerste ist jedoch das 1000 Korngewicht, auf Trockensubstanz berechnet, anzugeben.

#### 7. Hektolitergewicht.

(Effektivgewicht.)

Es sind 2 Parallelbestimmungen auf dem geeichten Getreideprober zu 1 l oder (bei kleinen Mustern)  $\frac{1}{4}$  l vorzunehmen und das arithmetische Mittel zu ziehen, wenn die Differenz beider Bestimmungen nicht mehr als 0.2 kg pro 1 hl ausmacht. In allen anderen Fällen ist eine dritte Bestimmung vorzunehmen. Zum Einschütten der einzelnen Proben ist ein Blechtrichter mit größerer Auslauföffnung zu benutzen.

#### 8. Mehligkeits- und Glasigkeitsbestimmung.

Diese Bestimmung erfolgt beim Weizen sofort, bei der Gerste nach entsprechender Vorbereitung, und zwar mit dem Printzschen Farinatom. Die Gerste wird zuerst im luftverdünnten Raum 24 Stunden lang geweicht, dann 1 Stunde lang evakuiert und schließlich 24 Stunden lang im luftverdünnten Raum getrocknet.



Bei der Bestimmung mit dem Printz'schen Farinatom sind 2 Parallelbestimmungen zu machen und daraus das arithmetische Mittel zu ziehen.

#### 9. Proteingehalt (Rohprotein) bei Braugerste.

Die Bestimmung des Stickstoffes erfolgt nach der Kjeldahl'schen Methode. Umrechnungsfaktor auf Protein = 6.25. Es sind 2 Parallelversuche zu machen, die um höchstens 0.3% Protein differieren dürfen.

#### 10. Spelzengehalt.

1. Beim Hafer werden 200 Körner gewogen und mit der Neergard'schen Haferzange von den Spelzen befreit. Die erhaltenen Produkte werden zurückgewogen und der Anteil an Spelzen auf 100 g Trockensubstanz (Wassergehalt) berechnet.

2. Bei der Gerste werden 50 Körner gewogen und nach der Luff'schen Methode vorbereitet. Dann werden mit einer Pinzette die Spelzen abgelöst, getrocknet, gewogen nach Hinzurechnung von einem Zwölftel des erhaltenen Gewichtes für die Auslaugung der Spelzen auf Trockensubstanz berechnet. Es sind immer 2 Bestimmungen auszuführen. Bei einer Differenz von mehr als 0.5% ist eine 3. Bestimmung durchzuführen.

#### 11. Wassergehalt.

##### a) Getreide.

Von der geschroteten Probe werden 5 g eingewogen, 2 Stunden bei 50° C vorgetrocknet und dann 4 Stunden bei 105° C getrocknet. Dann lasse man im Exsikator erkalten, wäge und berechne gewichtsprozentisch.

Es sind 2 Parallelbestimmungen zu machen, deren Differenz höchstens 0.3% betragen darf.

##### b) Rübensamen.

2 Proben von zirka 10 g Rübenknäule, die von größeren Verunreinigungen (fremde Samen, Steinchen etc.) befreit worden sind, werden bei 70° C vorgetrocknet, dann durch 8 Stunden bei 100° C im Lufttrockenschrank mit Regulator oder mit Gerlach'schen Wassertrockenschrank getrocknet. Gestattete Analysendifferenz 0.5%.

## 12. Keimfähigkeit.

### a) Braugerste.

Zweimal 200 volle Körner werden 6 Stunden vorgequellt, dann in ein feuchtes Keimbett aus doppelt gefaltetem Filtrierpapier gelegt und im ungeheizten Keimkasten bei Zimmertemperatur keimen gelassen. Die erste Auszählung erfolgt nach 72 Stunden (einschließlich der Quellungsdauer) und wird auf 100 Körner berechnet. Nach 6 Tagen wird der Versuch abgeschlossen.

### b) Rübensamen.

Die reinen Knäule der Probe, wie sie bei der Durchführung der Reinheitsbestimmung erhalten werden, sind durch einen Siebsatz (bestehend aus 6 Sieben mit den Schlitzweiten: 2·5, 3, 3·5, 4, 4·5, 5 mm) in Siebprodukte zu trennen, die Zählprocente zu berechnen und 3 Keimproben von je 100 Knäueln aus den Siebprodukten im Verhältnis der zugehörigen Zählprocente zusammenzustellen. Jede dieser 3 Keimproben wird durch 6 Stunden bei Zimmertemperatur eingequellt und im Sand-Keimbett bei intermittierender Temperatur (14 Stunden bei 28° C, 10 Stunden bei 18° C) keimen gelassen. Nach 6 Tagen wird ausgezählt und die Knäule, nach Sondierung in gekeimte und ungekeimte, neuerdings ausgelegt. Nach weiteren 6 Tagen wird wieder ausgezählt und abgeschlossen, sofern von dem Einsender nicht andere Termine auf Grund bestimmter Normen verlangt werden. Aus dem Mittel des Ergebnisses der 3 Versuche, welche untereinander nicht mehr als 10% hinsichtlich der Knäule und Keime differieren dürfen, werden die Keimfähigkeitswerte für 1 g Knäule berechnet.

### c) Andere Samenarten.

#### α) Zahl der einzukeimenden Samen.

1. Die Auszählung der für den Keimversuch bestimmten Körner erfolgt aus einer Durchschnittsprobe, die gleichzeitig mit der Probe für die Reinheitsbestimmung gezogen wird.

2. Zur Ermittlung der Keimfähigkeit sind immer 2 Parallelversuche mit je 200 vollen („reinen“) Körnern anzustellen. Bei großkörnigen Samen (Mais, Bohnen, Eicheln etc.) genügen meist zweimal je 100 Körner.

### β) Vorquellen.

1. Eine Reihe von Samenarten wird, vor dem Auslegen im Keimbett, vorgequellt, und zwar:

Rotklee, Luzerne, Bastardklee, Weißklee, Hopfenklee, Wundklee . . .	6 Stunden
Inkarnatklee . . . . .	2 „
Serradella . . . . .	12 „
Schotenklee . . . . .	24 „
Getreide . . . . .	12 „
Mais, Wicken, andere große Samen .	16 „
Lein, Hanf . . . . .	6 „
Weißkiefer, Fichte und Lärche . . .	6 „

### γ) Keimbett.

1. Als Keimbett sind zulässig: Filtrierpapier, reiner Quarzsand und eventuell sterilisierte Tonschalen. Die Feuchtigkeit bei Filtrierpapier, sowie Sandkeimbett soll bei ersterem nicht mehr als 70% und bei letzterem nicht mehr als 20% betragen. Sonst ist das Optimum der Feuchtigkeit abhängig von der Samenart und dem Keimmedium. Die Wahl des Keimbettes hängt ab von der zu prüfenden Samenart.

#### γ<sub>1</sub>) Papierkeimbett.

Dasselbe soll aus mehrfach zusammengelegten Blättern eines entsprechend dicken und hinreichend Wasser speichernden Filtrierpapiere so hergestellt sein, daß auch der nötige Luftzutritt ermöglicht wird.

Der tägliche Wasserersatz soll durch Befeuchten (mit einer für diesen Zweck adjustierten Spritzflasche), jedoch stets nur der unteren Papierlagen, niemals aber der Samen direkt, geschehen

#### γ<sub>2</sub>) Sandkeimbett.

Dasselbe wird neben Rübensamen auch fallweise zur Kontrolle des Papierversuches bei Lupinen, Esparsette, Erbsen, Bohnen und Getreide verwendet und durch Anrühren eines reinen Flußsandes mit einem durch die Korngröße<sup>1)</sup> des Sandes bestimmten Quantum<sup>2)</sup> Quellwasser hergestellt. Der Sandbrei wird in entsprechend geeignete Glasteller gefüllt, in denselben mit

<sup>1)</sup> 0.25 bis 0.50 mm.

<sup>2)</sup> 400 cm<sup>3</sup>.

einem Marqueur 100 Gruben eingepreßt, in welche die ausgewählten Rübenknäule eingelegt und hierauf mit einer Glasplatte und dann mit dem Deckelglasteller bedeckt werden.

Die mit den Samen beschickten Keimbetten (sowohl die Papier- wie die Sandkeimbetten) werden in den Weinzierlschen Keimschrank (und zwar die ersteren auf Glasstreifen, die letzteren auf Holzleisten) ausgelegt und hier einer intermittierenden Temperatur für die Samen, welche das verlangen: *Agrostis alba*, *vulgaris*, *Aira caespitosa*, *Alnus*, *Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Avena flavescens*, *Dactylis*, *Beta*, *Betula*, *Daucus*, *Glyceria*, *Holcus*, *Nicotiana*, *Phalaris arund.*, *Pinus Strobilus*, *Poa* Arten, *Zea*, und zwar durch zirka 10 Stunden bei 18° C und 14 Stunden bei 28° C ausgesetzt. Alle übrigen Samen werden in einem ungeheizten Keimschrank bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (20° C, beziehungsweise 15° C) eingekeimt.

In jedem Keimschrank mit den Papierkeimbetten soll für möglichst feuchte aber auch frische Luft vorgesorgt werden, was am besten durch Aufstellung einer mit Wasser gefüllten Blechtasse auf dem geheizten Boden und tägliche Durchlüftung bewirkt wird.

Bei Gasheizung bedient man sich mit Vorteil des Weinzierlschen Sicherheitsbrenners, bei elektrischer Heizung eines Rechaud, welcher in den Boden des Keimschranks eingelassen ist. Die Temperatur soll durch sicher funktionierende Thermo-regulatoren geregelt werden.

Während in der Regel der Keimversuch im Dunkeln verläuft, sind bei den *Poa*arten, *Dactylis*, *Phacelia* (bei dieser auch bei niedriger Temperatur, 15° C), ferner bei *Larix europaea*, *Pinus silvestris*, *Pinus maritima*, *Pinus Strobilus*, bei den *Alnus*- und *Betula*arten Parallelversuche im zerstreuten Tageslicht auszuführen.

Das erzielte eventuell günstigere Resultat (gegenüber „Dunkel“) ist als Endresultat anzunehmen.

#### 4. Die erste Auszählung erfolgt in der Regel:

Bei Inkarnatklee nach . . . . .	2 Tagen
„ Esparsette unenthülst . . . . .	6 „
„ übrigen Kleearten . . . . .	3 „
„ Timothe . . . . .	4 „
„ Kammgras . . . . .	10 „
„ Schafschwingel . . . . .	7 „
„ Rispengräser . . . . .	12 „

Bei allen übrigen Gräsern . . . . .	5 Tagen
„ Roggen, Weizen, Gerste, Halm- rübe, Kraut, Rettich, Karfiol, Kohl, Gurken, Lein, Wicken, Spörgel, Salat . . . . .	3 „
„ Hafer, Bohnen, Mais, Mohar, Buch- weizen, Zwiebel . . . . .	5 „
„ Kümmel, Lärche, Fichte, Kiefer . . . . .	8 „
„ Eicheln . . . . .	3 bis 4 Wochen

5. Die weiteren Auszählungen erfolgen in Zwischenräumen von spätestens 3 Tagen. Es empfiehlt sich aber die Proben täglich nachzusehen und nach Bedarf auch die Keimbette zu wechseln.

6. Der Abschluß des Keimversuches findet statt:

Nach 10 Tagen für Bohnen, Buchweizen, Dotter, Erbsen, Kleearten, Kohlarten, Kresse, Kürbis, Lein, Linsen, Lupinen, Mais, Mohn, Oelrettig, Platterbse, Raps, Rettich, Rübsen, Senf, Sojabohne, Sonnenblume, Spinat, Spörgel, Timothe, Wicken, Zerealien, Zichorie.

Nach 14 Tagen für Dill, Esparsette, Fenchel, Glanzgras, Triticum repens, Gurke, Hanf, Schotenklee, Kerbel, Möhre, Raygräser, Resede, Serradella, Sorgho, Tabak, Wiesenknopf.

Nach 21 Tagen für Gräser (außer Rispengräsern, Raygräsern, und Timothe), Eibisch, Kümmel, Maulbeere.

Nach 28 Tagen für Rispengräser, Ahorn, Anis, Birken, Eichen, Erlen, Weißbuche, Nadelhölzer (außer Föhre und Weymouthskiefer), Rotbuche.

Nach 42 Tagen für Obstkerne, Föhre.

Nach 60 Tagen für Weymouthskiefer.

7. Bei Samen, welche vorgequellt werden, ist die Dauer der Vorquellung in die Keimdauer einzurechnen.

8. Ueber den Verlauf der Keimung können vorläufige Mitteilungen ausgegeben werden.

9. Bei Abweichungen der Parallelversuche um mehr als 10% muß sofort ein Wiederholungsversuch mit weiteren  $2 \times 200$  Körnern eingeleitet werden. Bei Getreide, Lupinen, Esparsette, Erbsen und Bohnen, ist dies auf dem Sandkeimbett durchzuführen.

10. Die Summe der gekeimten Körner auf 100 bezogen, gibt das Keimprozent. Bei Luzerne sind von den hartgebliebenen Körnern  $\frac{1}{2}$ , bei den übrigen Kleearten  $\frac{1}{3}$  zu den tatsächlich gekeimten zuzuschlagen, die betreffenden Ergebnisse jedoch außerdem noch anzugeben.

11. Bei den forstlichen Samen ist nach Abschluß des Versuches die Zahl der nicht gekeimten, jedoch frischen Körner durch eine Schnittprobe festzustellen und im Untersuchungsberichte besonders anzuführen. Bei *Abies*, *Acer*, *Carpinus* und *Fraxinus* wird nur die Schnittprobe ausgeführt.

### 13. Latitüden<sup>1)</sup>.

1. Für den Gebrauchswert 5%.

2. Für Rübensamen gelten folgende Bestimmungen:

Ergibt eine eventuelle zweite Untersuchung (Wiederholungsanalyse) desselben Rübensamens in einzelnen Eigenschaften Differenzen, die sich innerhalb der Analysenspielfräume bewegen, so sind beide Untersuchungsbefunde als übereinstimmend zu betrachten.

Die Analysenspielfräume betragen:

- |  |    |
|--|----|
| 1. beim Wassergehalt . . . . .   | 1% |
| 2. bei den Fremdbestandteilen und bei Abfallknäulen bei einem Resultat bis zu 3% . . . | 1% |
| in den übrigen Fällen . . . . .  | 2% |

3. Bei der Anzahl der Knäuel pro 1 g 5%, bei der Keimfähigkeit (Keime und keimfähige Knäule) 10%.

### 14. Nachkontrolle.

1. Vom Käufer ist ein vor 2 Zeugen entnommenes Durchschnittsmuster von der sub A, II angegebenen Größe mit dem vorschriftsmäßig ausgefüllten Garantiescheine an die Samenkontrollstation zur Nachuntersuchung einzusenden.

2. Die Nachuntersuchung hat bei einer Abnahme von mindestens 5 kg Ware von einer sogenannten „Vertragsfirma“ für den Käufer grundsätzlich kostenlos zu geschehen.

3. Die Taxe für die Nachkontrolle trägt in der Regel die Vertragsfirma und beträgt dieselbe 50% des Normaltarifes, was auch für den Käufer gilt, wenn er sich erbötigt, die Kosten selbst zu tragen.

4. Der Entschädigungsanspruch des Käufers erlischt:

a) wenn die Einsendung des Musters nicht innerhalb 8 Tagen nach Empfang der Ware erfolgt;

b) wenn nach Empfang des Resultates der Nachkontrolle nicht innerhalb 8 Tagen der Entschädigungsanspruch geltend gemacht wird.

---

<sup>1)</sup> Die Latitüden gelten nur für die hinausgegebenen Endresultate, während die für die Einzelbestimmungen gestatteten Abweichungen in der Beschreibung der Untersuchungsmethoden angeführt sind.

5. Die Vergütungsberechnung erfolgt, in Differenzfällen bei der Nachkontrolle, mit Ausnahme der Rübensamen, auf Grund des garantierten und gelieferten Gebrauchswertes der Ware, mit Berücksichtigung der Grenzwerte, nach der Formel:

$$Ab = \frac{Pr}{100 \times Gb} \times V \times Qu, \text{ worin}$$

Ab den Vergütungsabzug,  
Pr den Preis pro 100 kg,  
Gb den garantierten Gebrauchswert,  
V die zu vergütenden Prozente und  
Qu das gekaufte Quantum bedeuten.

Bei Rübensamen erfolgt die Ermittlung der jeweiligen zu leistenden Vergütung durch Berechnung der sogenannten Wertzahl (nach v. Weinzierl<sup>1)</sup>), als dem hundertfachen Verhältnis zwischen dem gelieferten und garantierten Wert.

#### 15. Plombierung<sup>2)</sup>.

1. Als „plombierungsfähig“ ist eine Ware dann zu betrachten, wenn sich das aus derselben entnommene Durchschnittsmuster bei der Untersuchung als kleeseidefrei erweist und die Ware den Charakter einer gut gereinigten und entsprechend keimfähigen Ware hat. Rotklee- und Luzernesaaten müssen außerdem auch amerikanerfrei sein.

2. Als „seidefrei“ wird eine zur Plombierung bestimmte Kleesaat nur dann angesehen, wenn in dem aus derselben entnommenen Durchschnittsmuster auch nicht ein entwickeltes Kleeseidekorn enthalten ist.

3. Die Provenienz der Kleesaat wird im Plombierungsattest bloß bei Turkestan-Luzerne und südeuropäischem Rotklee angegeben; für die anderen Provenienzen ist eine besondere schriftliche Garantie vom Händler abzuverlangen<sup>3)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Siehe v. Weinzierl: „Eine Wertzahl für Rübensamen“, Wiener landw. Zeitung 1910, Nr. 75.

<sup>2)</sup> Plombierungen werden grundsätzlich nur bei den sogenannten „Vertragsfirmen“ vorgenommen.

<sup>3)</sup> Dieser Punkt der „Vorschriften“ ist für die Landes-Versuchsstation in Laibach solange nicht bindend, bis die in dieser Richtung eingeleiteten wissenschaftlichen Untersuchungen und Feldversuche, speziell über den landwirtschaftlichen Wert des Krainischen Rotklee, abgeschlossen sind.

4. Plombierungen sind nur im ständigen Magazin der Firmen und nur ausnahmsweise in öffentlichen Lagerhäusern und Bahnhofmagazinen vorzunehmen.

5. Die zu plombierende Ware muß in nahtlosen Säcken verpackt sein.

6. Die nötigen Arbeiter und Requisiten sind von der Firma beizustellen.

7. Die vorgeschriebenen Vorbereitungen müssen vor dem Eintreffen des Beamten getroffen sein.

8. An den Enden der Abbindungssehnur ist zuerst der Anhangzettel (Spitzzettel) zu befestigen, der mit dem zugehörigen Abschnittattest dieselbe Nummer trägt. Sodann sind die Sehnurenden mit der Plombe abzuschließen.

9. Aus jedem zu plombierenden Sacke ist aus verschiedenen Stellen ein Durchschnittsmuster zu entnehmen, dessen Größe dem Ermessen des die Plombierung vornehmenden Beamten anheimgestellt ist; in normalen Fällen werden 100 bis 150 g genügen.

10. Die Durchschnittsmuster sind in einem kleinen nahtlosen Sack zu verpacken, mit einer Plombe abzuschließen und an die Samenkontrollstation einzusenden.

11. Die Durchschnittsmuster sollen nur in der Samenkontrollstation untersucht werden, die Firma soll vom Befunde sofort verständigt und bei beanständeten Säcken angewiesen werden, die Plomben und Spitzzettel abzunehmen und an die Station einzusenden.

12. Solange die Spitzzettel der beanständeten Säcke nicht eingesandt sind, dürfen die Atteste nicht ausgefolgt und keine neuen Plombierungen vorgenommen werden.

13. Ohne Atteste dürfen plombierte Säcke nicht versandt werden.

14. Die Firma ist verpflichtet, das Attest dem Käufer ohne besonderes Verlangen einzusenden.

15. Ergeben sich bei der Plombierung Zweifel hinsichtlich der Reinheit und Keimfähigkeit, sowie auch der Amerikanerfreiheit, so ist der Beamte verhalten, eine diesbezügliche Untersuchung vorzunehmen und gegebenenfalls die Plombierung trotz Seidefreiheit zu verwerfen.

16. Plombierungen sind innerhalb des Stadtgebietes 24 Stunden, außerhalb desselben 4 Tage vorher anzumelden.

17. Werden von der Vertragsfirma die angeführten Bestimmungen nicht eingehalten, so können bei derselben die Plom-



bierungen eingestellt werden; es steht überhaupt dem Leiter der Samenkontrollstation das Recht zu, die Plombierungen einzustellen, ohne weitere Rechtfertigung hierüber gegenüber der betreffenden Vertragsfirma.

#### 16. Untersuchungsbericht.

Jeder Untersuchungsbericht hat, außer dem Ergebnis, folgende Angaben zu enthalten:

Name des Einsenders, Ort und Datum der Einsendung des Musters, Bezeichnung des Musters, Datum des Einganges bei der Versuchsstation, Gewicht der Probe und Adresse des Empfängers, an den der Untersuchungsbericht gesandt wird.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

## **Untersuchung und Begutachtung von Spiritus.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Dr. Bruno Haas.

Spiritus ist ein Produkt, das durch Destillation vergorener Flüssigkeiten oder Maischen erzeugt wird. Diese können von zucker- oder stärke-mehlhaltigen Stoffen herkommen.

Das noch nicht gereinigte alkoholreiche Destillat, welches außer dem Aethylalkohol noch flüchtige Nebenprodukte der Gärung enthält, nennt man „Rohspiritus“.

Im Spiritushandel versteht man unter „Rohspiritus“ ohne nähere Bezeichnung rohen Getreide- oder rohen Kartoffelspirituss oder ein Gemisch von beiden. Roher Melassespirituss, Rübenspirituss und nach dem Würzehefeverfahren hergestellter Spirituss müssen gleich beim Ausbote als solche deklariert werden. Der gelieferte Rohspirituss muß in jedem Falle mindestens 80 Vol.-% Alkohol enthalten.

Nach dem Regulativ für den zur abgabefreien Verwendung bestimmten Spirituss (Anlage B zu § 2 II. der Vollzugsvorschrift zum Branntweinsteuergesetz vom 20. Juni 1888) muß der zur allgemeinen Denaturierung bestimmte Spirituss am Alkoholometer mindestens 90 Vol.-% bei 12° R zeigen.

Die im Rohspirituss enthaltenen Nebenprodukte der Gärung sind im wesentlichen folgende: Aldehyde, höhere Alkohole (Propyl-, Isobutyl- und Amylalkohol), flüchtige Fettsäuren (Essigsäure, Buttersäure, Caprylsäure, Capronsäure), Ester dieser Alkohole und Fettsäuren, ferner Furfurol und, namentlich im Melassespirituss, Aminbasen.

Wird der Rohspirituss einer Rektifikation unterworfen, so nennt man das auf diese Weise gewonnene, 95 bis 97 Vol.-% Aethylalkohol enthaltende Produkt „Sprit“. Je nach dem Reinheitsgrade desselben unterscheidet man im Spiritushandel 3 Qualitäten von Sprit. Ein nur eine unbedeutende Menge von

Verunreinigungen enthaltender Sprit wird „Feinsprit“ oder „Triplosprit“, ein fast vollkommen gereinigter Sprit „Primasprit“, „Bordeauxsprit“, „Superiorsprit“ oder „Exquisitsprit“ und ein vollkommen gereinigter Sprit wird „feinster Sprit“<sup>1)</sup> genannt.

### Untersuchung.

Vor der Ausführung der chemischen Untersuchung ist zunächst eine Sinnenprobe vorzunehmen, welche in der Beurteilung des Zustandes, der Farbe, des Geruches und Geschmackes des zu untersuchenden Musters besteht. Auf Geruch und Geschmack ist sowohl der Sprit selbst als auch der mit reinem Quellwasser auf zirka 30 Vol.-% verdünnte Sprit zu prüfen.

Nach den Vorschriften der Eidgenössischen Alkoholverwaltung soll der zu untersuchende Spiritus in Glasflaschen mit eingeriebenen Stöpseln versendet werden. Die Kostprobe soll in folgender Weise vorgenommen werden: In einem oben konisch sich verengenden Glase mit einem Rauminhalt von zirka 130 cm<sup>3</sup> werden 15 cm<sup>3</sup> des zu untersuchenden Sprits mit reinem Brunnenwasser von 25° C auf 50 cm<sup>3</sup> verdünnt. Das Glas wird dann mit einer Glasplatte zugedeckt, tüchtig durchgemischt und sofort auf Geruch und Geschmack geprüft.

1. Die Kostprobe soll in einem besonderen, von anderen Lokalen abgeschlossenen Raume vorgenommen werden.

2. Die zur Kostprobe dienenden Gläser sind mit reinem Wasser, nachher mit reinstem Sprit auszuwaschen und zum Trocknen umgekehrt aufzuhängen.

3. Das zu verwendende Quellwasser muß stets frisch sein und auf 25° C vorgewärmt werden.

4. Die Kostprobe soll möglichst Vormittag vorgenommen werden.

5. Rauchen ist zu vermeiden.

---

<sup>1)</sup> Die Bezeichnung „Weinsprit“ für einen anderen als den durch Destillation von Wein erhaltenen Sprit ist nach dem Erlasse des k. k. Ackerbauministeriums vom 22. November 1907, Z. 45031 und nach dem Gutachten der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien beigegebenen Sachverständigen mit den Bestimmungen des Gesetzes vom 16. Januar 1896, R. G. Bl. Nr. 89 ex 1897, nicht vereinbar.

Zur weiteren Prüfung der Reinheit des Sprits können folgende qualitative Prüfungen vorgenommen werden:

1. Aldehyde. Die empfindlichste Reaktion ist die von Windisch<sup>1)</sup> angegebene: 10 cm<sup>3</sup> Sprit werden in einem Reagensglase mit 1 cm<sup>3</sup> einer frisch bereiteten, farblosen, eventuell über gereinigte Tierkohle filtrierten 10%igen Lösung von salzsaurem Metaphenylendiamin vermischt. Nach 10 Minuten tritt bei Gegenwart von Aldehyden eine Gelbfärbung ein, die nach einer halben Stunde in eine grüne Fluoreszenz übergeht. Um noch Spuren von Aldehyd nachweisen zu können, ist nicht der Sprit direkt zu verwenden, sondern es sind von 500 cm<sup>3</sup> Sprit 100 cm<sup>3</sup> abzu-destillieren und mit diesem Destillat die Prüfung vorzunehmen.

2. Furfurol. Nach der Vorschrift der Eidgenössischen Alkoholverwaltung werden 10 cm<sup>3</sup> Sprit mit 1 cm<sup>3</sup> reiner Essigsäure und 1 cm<sup>3</sup> möglichst farblosem, eventuell frisch destilliertem Anilin versetzt. Bei Gegenwart von Furfurol färbt sich die Flüssigkeit innerhalb einiger Minuten rot.

3. Basen- und Ammonverbindungen. Man säuert 1 l Sprit mit Schwefelsäure an und destilliert den Alkohol ab. Den Rückstand versetzt man mit Natronlauge und destilliert abermals. In diesem Destillate kann man das Vorhandensein von Ammoniak mit Nessler'schem Reagens nachweisen. Bei Gegenwart von Pyridinbasen tritt im Destillate der Geruch nach Pyridin auf.

4. Salpetrige Säure. Diese kommt im Sprit selten und dann nur spurenweise vor.  $\frac{1}{4}$  l Sprit wird mit Natronlauge schwach alkalisch gemacht, auf dem Wasserbade eingedampft und der Rückstand nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure mit Jodzinkstärkelösung versetzt, welche bei Anwesenheit von salpetriger Säure eine Blaufärbung hervorruft.

5. Denaturierungsmittel. Zur Denaturierung von Spiritus werden verschiedene Mittel angewendet: Holzgeist, Pyridinbasen, Schwefeläther, Essigsäure, Terpentinöl, Lavendelöl, Rosmarinöl, Rizinusöl, Benzol, Kampfer, Chloroform, Jodoform, Petroleumbenzin, Schellacklösung, Phenolphthalein, Seife, Stearinsäure, Tieröl u. a.

In Oesterreich wird dem in den freien Verkehr gelangenden Spiritus ein Denaturierungsmittel zugesetzt, dessen Zusammensetzung geheim gehalten wird.

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Spiritusindustrie 1886, S. 519.)

Bei der großen Anzahl der als Denaturierungsmittel verwendeten Substanzen lassen sich allgemeine Vorschriften für den Nachweis derselben nicht geben und es ist daher in jedem speziellen Falle nach den Regeln der chemischen Analyse vorzugehen.

6. Methylalkohol. Um das Vorhandensein von Methylalkohol neben Aethylalkohol im Sprit nachzuweisen, ist es am besten, beide Alkohole in die entsprechenden Aldehyde zu verwandeln und eine Methode zu wählen, welche es ermöglicht, Methylaldehyd neben Aethylaldehyd mit Sicherheit zu erkennen. Nach Dr. Mayrhofer<sup>1)</sup> eignen sich hiefür am besten die von Kenntmann<sup>2)</sup>, Arnold und Menzel<sup>3)</sup> und Carbutti<sup>4)</sup> angegebenen Reaktionen.

Zur Ueberführung der Alkohole in die entsprechenden Aldehyde wird die Oxydation der ersteren in folgender Weise durchgeführt:

50 cm<sup>3</sup> Sprit werden mit Wasser auf 100 cm<sup>3</sup> verdünnt, 20 cm<sup>3</sup> davon abdestilliert, das Destillat mit Wasser wieder auf 100 cm<sup>3</sup> gebracht und nochmals 20 cm<sup>3</sup> abdestilliert, um das Verhältnis des Methylalkohols zum Aethylalkohol günstiger zu gestalten.

Die zuletzt gewonnenen 20 cm<sup>3</sup> werden mit 30 cm<sup>3</sup> 50%iger Schwefelsäure und dann mit Kaliumpermanganat bis zu 2 g in 4 bis 5 Portionen unter Abkühlen versetzt, wobei nach jedesmaligem Zusatze die Entfärbung abgewartet wird. Sollte nach dem letzten Zusatze nicht vollständige Entfärbung eingetreten sein, so ist die Rotfärbung durch Zusatz von 1 bis 2 cm<sup>3</sup> Destillat zum Verschwinden zu bringen. Mit der oxydierten Flüssigkeit werden nun folgende Reaktionen vorgenommen:

a) Nach Kenntmann überschichtet man 2·5 cm<sup>3</sup> einer Lösung von 0·25 g salzsaurem Morphin in 10 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure mit einem Teil des oxydierten Destillates; ist Formaldehyd vorhanden, so tritt an der Berührungszone ein violetter Ring auf.

b) Nach Arnold und Menzel mischt man 1 cm<sup>3</sup> des oxy-

<sup>1)</sup> Archiv für Chemie und Mikroskopie 1911, S. 183. <sup>5</sup>

<sup>2)</sup> Chemiker-Zeitung 1896, Rep. S. 313.

<sup>3)</sup> Zeitschrift für Untersuchungen der Nahrungs- und Genußmittel 1902, S. 353;

<sup>4)</sup> Gaz. chim. ital. XXXVII, S. 511.

dierten Destillates mit 0.01 g salzsaurem Phenylhydrazin, 1 bis 2 Tropfen 10%iger Eisenchloridlösung und 10 bis 15 Tropfen konzentrierter Schwefelsäure; bei Gegenwart von Formaldehyd tritt eine karminrote Färbung auf.

c) Nach Carbutti wird unter Kühlung eine Lösung von 0.1 mg Carbazol in 10 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure mit einem Teil des oxydierten Destillates überschichtet; bei Anwesenheit von Formaldehyd entsteht an der Berührungszone ein blauer, bei Spuren von Formaldehyd ein grünlichblauer Ring.

Etwas einfacher ist die Methode von Denigès<sup>1)</sup>: 0.1 cm<sup>3</sup> des auf Methylalkohol zu prüfenden Alkoholgemisches wird mit 5 cm<sup>3</sup> einer 1%igen Kaliumpermanganatlösung und 0.2 cm<sup>3</sup> reiner Schwefelsäure gemischt. Nach 2 bis 3 Minuten ist die Oxydation der Alkohole zu Aldehyden vollendet. Nun gibt man zur Entfärbung des überschüssigen Permanganates 1 cm<sup>3</sup> kalt-gesättigte Oxalsäurelösung zu und, wenn nötig, noch 1 cm<sup>3</sup> reine Schwefelsäure. Die entfärbte Flüssigkeit wird dann mit 5 cm<sup>3</sup> Rosanilinbisulfitreagens versetzt, welches man durch Lösen von 1 g Fuchsin in 1 l Wasser unter Zusatz von 20 cm<sup>3</sup> Natriumbisulfitlösung von der Dichte 1.263 erhält. Bei Gegenwart von Formaldehyd tritt nach einigen Minuten eine Violettfärbung auf, die nach 1/2 Stunde ihre größte Intensität erreicht. (Empfindlichkeit 1 : 1000.) Reiner Aethylalkohol gibt auch nach mehreren Stunden keine Färbung.

Die technische Prüfungsstelle des Deutschen Reichsschatz-amtes hat zur Untersuchung branntweinhaltiger Präparate auf Methylalkohol eine Anleitung ausgearbeitet, welche in einer Verfügung des Reichskanzlers vom 28. April 1911 in der Zeitschrift für Zollwesen und Reichssteuern veröffentlicht wurde<sup>2)</sup>.

7. Metalle. In der Regel handelt es sich bloß um den Nachweis geringer Spuren von Kupfer, wozu der Abdampfrückstand verwendet werden kann. Nimmt man diesen mit Wasser auf, so entsteht bei Gegenwart von Kupfer durch Zusatz von Ammoniak eine blaue Färbung. Man kann Spuren von Kupfer auch direkt im Spiritus nachweisen, indem dieser beim Ver-

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für analytische Chemie 1911, S. 646. Archiv für Chemie und Mikroskopie 1911, S. 185.

<sup>2)</sup> Siehe auch: Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie 1912, 6. Heft. Pharm. Zeitung 1911, Nr. 86. Zeitschr. d. Allg. öst. Apotheker-Vereines 1912, Nr. 3.

mischen mit einer verdünnten alkoholischen Guajakharzlösung und einer Spur von Blausäure sich blau färbt. Der Nachweis anderer Metalle wird nach den Regeln der analytischen Chemie geführt.

#### Quantitative Bestimmungen:

1. Alkohol. Da der Spiritus im wesentlichen eine Mischung von Aethylalkohol und Wasser darstellt, so kann der Alkoholgehalt desselben am einfachsten mittelst eines amtlich geprüften Alkoholmeters bestimmt werden. Ein genaueres Resultat erhält man, wenn man das spezifische Gewicht des Spiritus mittels des Pyknometers oder der Westphalschen Wage bei 15° C ermittelt und den dem spezifischen Gewichte entsprechenden Alkoholgehalt in Volumprozenten der Tabelle der k. k. österreichischen Normaleichungskommission entnimmt.

Der Alkoholgehalt wird gewöhnlich in Volumprozenten angegeben. Man nennt diese Angabe auch die Stärke des Spiritus. Wird der Alkoholgehalt bei der Normaltemperatur von 15° C bestimmt, so gibt derselbe die wahre Stärke des Spiritus an; den bei anderer Temperatur ermittelten Alkoholgehalt nennt man die scheinbare Stärke.

Aus der scheinbaren Stärke kann man in der von der k. k. Normaleichungskommission berechneten Reduktionstabelle die wahre Stärke des Spiritus finden. Mittels einer zweiten Tabelle der k. k. Normaleichungskommission kann man das bei einer anderen als der Normaltemperatur gemessene Volumen des Spiritus auf das Volumen bei 15° C reduzieren.

Die den Volumprozenten entsprechenden Gramm in 100  $cm^3$  und Gewichtsprocente können der Tabelle von Windisch<sup>1)</sup> entnommen werden, welcher das spezifische Gewicht des absoluten Alkohols mit 0.79425 bei 15° C, bezogen auf Wasser von 15° C, zugrunde gelegt ist.

Im Spiritushandel richtet sich der Wert der gelieferten Ware nach dem jeweiligen an der Warenbörse bestimmten Preise von 100 l Spiritus à 100%, das ist von 10.000 Literprozent. Die Literprocente des gelieferten Spiritus werden durch Multiplikation der Literzahl mit den in demselben bei 15° C ermittelten Volumprozenten Alkohol berechnet.

---

<sup>1)</sup> Tafel' zur Ermittlung des Alkoholgehaltes von Alkohol-Wassermischungen aus dem spezifischen Gewichte. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1893.

2. Trockenrückstand. 200 bis 500  $\text{cm}^3$  Spiritus werden in einer Platinschale abgedampft und der Rückstand nach dem Trocknen im Wassertrockenschranke und Erkalten im Exsikator gewogen.

3. Freie Säuren. 100  $\text{cm}^3$  Spiritus werden, nach Zusatz von Phenolphthalein als Indikator, mit  $\frac{1}{10}$ -Normallauge titriert und der Säuregehalt als Essigsäure berechnet. (1  $\text{cm}^3$   $\frac{1}{10}$ -Normallauge = 0.006 g Essigsäure.)

4. Ester. 100  $\text{cm}^3$  Spiritus werden (nach dem Verfahren von Ripper<sup>1)</sup> mit 25  $\text{cm}^3$   $\frac{1}{10}$ -Normallauge versetzt, in einem verschlossenen Kolben 2 Stunden stehen gelassen und, nach Zusatz von Phenolphthalein als Indikator, der Ueberschuß der Kalilauge mit  $\frac{1}{10}$ -Normalsäure zurücktitriert. Zieht man von der zur Bindung der gesamten flüchtigen Säuren verbrauchten Menge  $\frac{1}{10}$ -Normallauge die zur Neutralisation der freien flüchtigen Säuren verbrauchte Menge ab, so erhält man die Anzahl Kubikzentimeter  $\frac{1}{10}$ -Normallauge, die zur Bindung der von den Estern stammenden flüchtigen Säuren nötig war. Durch Multiplikation mit 0.0088 erhält man dann den Gehalt an Estern, als Aethylacetat berechnet.

5. Aldehyde. Das zur qualitativen Prüfung auf Aldehyde von Windisch angegebene Verfahren kann auch zur annähernden quantitativen Bestimmung derselben benutzt werden, indem man die durch das salzsaure Metaphenylendiamin in einem Spiritus entstandene Färbung mit jener vergleicht, welche dasselbe Reagens unter den gleichen Bedingungen mit einer alkoholischen Aldehydlösung von bekanntem Aldehydgehalte gibt.

6. Furfurol. Auch das zur qualitativen Prüfung auf Furfurol angegebene Verfahren kann zur annähernden quantitativen Bestimmung desselben auf kolorimetrischem Wege benutzt werden. Die Rotfärbung ist nach 5 Minuten mit jener zu vergleichen, welche Furfurollösungen von bestimmtem Gehalte ergeben.

7. Höhere Alkohole. Zur Bestimmung derselben im Rohspiritus ist das Verfahren von Röse in der von Stutzer und Reitmair<sup>2)</sup> modifizierten Form anzuwenden.

Das Verfahren von Röse liefert nur dann richtige Re-

---

1) Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1899, H. 1.

2) Zeitschrift für analytische Chemie 1892, Band 31, Anhang S. 2.



sultate, wenn es mit größter Sorgfalt ausgeführt wird. Der zu prüfende Spiritus muß von Kohlensäure vollkommen befreit werden, was durch  $\frac{1}{4}$ stündiges Erhitzen am Rückflußkühler bewirkt wird. Sämtliche Gefäße und Meßvorrichtungen müssen für diese Bestimmung ganz besonders gereinigt und trocken sein; das Reinigen wird am besten mit konzentrierter Schwefelsäure oder mittels Kaliumbichromat und Schwefelsäure vorgenommen.

Das Chloroform, welches zur Bestimmung der Dichte Destillation vollkommen gereinigt und in geschlossenen Gefäßen im Dunkeln aufbewahrt werden. Besonders wichtig ist es, daß die auszuschüttelnde alkoholische Flüssigkeit genau 30 Vol.-% = 24.7 Gew.-% Alkohol enthalte, was einem spezifischen Gewichte von 0.96557 bei 15° C entspricht. 0.1 Vol.-% über oder unter 30 Vol.-% bewirkt eine Zu-, respektive Abnahme der Steighöhe des Chloroforms um 0.03 cm<sup>3</sup>.

Enthält die zu prüfende Flüssigkeit mehr als 30 Vol.-% Alkohol, so ergibt sich der Wasserzusatz aus folgender Proportion:

$$(100 - x) : v = 100 : 30, \text{ daher:}$$

$$x = \frac{10v - 300}{3}$$

$v$  ist der Alkoholgehalt der zu prüfenden Flüssigkeit in Volumprozenten,  $x$  die Anzahl Kubikzentimeter des zu 100 cm<sup>3</sup> der Flüssigkeit zuzusetzenden Wassers.

Enthält die Flüssigkeit weniger als 30 Vol.-% Alkohol, so ergibt sich der Zusatz von absolutem Alkohol aus folgender Proportion:

$$(100 + y) : (v + y) = 100 : 30, \text{ daher:}$$

$$y = \frac{300 - 10v}{7}$$

$y$  ist die Anzahl Kubikzentimeter des zu 100 cm<sup>3</sup> der Flüssigkeit zuzusetzenden absoluten Alkohols.

Der zum Ausschütteln dienende Apparat soll bis zum untersten Teilstrich genau 20 cm<sup>3</sup> fassen. Das Rohr soll nach Windisch<sup>1)</sup> 38 bis 39 cm, der graduierte Teil 16 bis 18 cm lang sein, der lichte Durchmesser dieses Teiles soll 4.2 mm,

<sup>1)</sup> Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. V, 2, S. 391.

dessen Inhalt  $2\frac{1}{2}$  cm<sup>3</sup> betragen, Einteilung von 20 bis 22.5 cm<sup>3</sup> in je 0.02 cm<sup>3</sup>, Gesamtinhalt des Apparates 180 bis 200 cm<sup>3</sup>.

Für jeden Apparat und für jedes Chloroform ist die Steighöhe des Chloroforms bei Anwendung einer reinen Alkohol-Wassermischung von 80 Vol.-% genau festzustellen und die gefundene Volumzunahme des Chloroforms von der nach dem Ausschütteln mit der zu prüfenden Flüssigkeit sich ergebenden Volumvermehrung abzuziehen.

Die Ausschüttelung mit Chloroform wird nach der im Schweizerischen Lebensmittelbuche<sup>1)</sup> angegebenen Vorschrift in folgender Weise vorgenommen:

„Man bringt mittels eines Scheidetrichters mit langer Ausflußröhre zirka 20 cm<sup>3</sup> Chloroform in den trockenen Apparat, temperiert auf 15° C und stellt die Flüssigkeit genau auf die unterste Marke (20) ein; nun schichtet man 100 cm<sup>3</sup> des zu prüfenden Alkohols (von 15° C) darüber, gibt noch 1 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure von genau 1.2857 spezifischem Gewicht zu, schließt den Apparat und läßt denselben im Kühlgefäß (15°) 30 Minuten stehen. Hierauf nimmt man den Apparat heraus, schließt den Stöpsel fest zu, wendet langsam um, so daß das Chloroform und der Alkohol in der Birne zusammenfließen, trocknet den Apparat und schüttelt kräftig während 2 Minuten durch. Als dann läßt man absitzen und bringt allfällig hängen gebliebene Chloroformtröpfchen durch Drehen, Klopfen etc. des Apparates ebenfalls zum Sinken, stellt denselben wieder in das Kühlgefäß, läßt 1 Stunde stehen und liest die Chloroformschicht eventuell mit einer Lupe ab. Auf genaues Einhalten der Normaltemperatur (15° C), sowie auf peinliche Reinhaltung der Apparate ist besonders zu achten, da die geringsten Spuren von Verunreinigungen ein Einschließen von Alkohol in Chloroform veranlassen. Für jeden Grad, den Alkohol, Chloroform und Kühlwasser über oder unter der Normaltemperatur zeigen, wächst, beziehungsweise fällt die Steighöhe des Chloroforms um 0.046 cm<sup>3</sup>. Nach jeder Bestimmung sind die Apparate mehrmals mit einer Mischung von Alkohol und Aether auszuspülen und nach 3- bis 4maligen Gebrauch ist eine gründliche Reinigung derselben vorzunehmen.“

Die der Volumzunahme des Chloroforms entsprechende Menge höherer Alkohole ist in folgender Weise zu berechnen:

---

<sup>1)</sup> Schweizerisches Lebensmittelbuch 1909, S. 261.

Der Volumzunahme des Chloroforms um  $1\text{ cm}^3$  entsprechen  $2.28\text{ g}$  höhere Alkohole in  $100\text{ g}$  absolutem Alkohol. Durch Multiplikation der bei der Untersuchung des Spiritus erhaltenen Zahl für die Volumzunahme des Chloroforms mit  $2.28$  erfährt man also die  $100\text{ g}$  absolutem Alkohol entsprechenden Gramm höherer Alkohole. Wenn man die dem im Spiritus gefundenen Volumprozent entsprechende Zahl in der Tabelle von Windisch entnimmt, so kann man auch berechnen, wie viel Gramm höhere Alkohole in  $1\text{ l}$  des Spiritus enthalten sind.

Die höheren Alkohole in Feinspriten werden nach dem Verfahren von Komarowsky nachgewiesen.

Nach der Vorschrift der eidgenössischen Alkoholverwaltung werden  $10\text{ cm}^3$  Sprit mit  $1\text{ cm}^3$  einer  $1\%$ igen Lösung von Salicylaldehyd in reinstem Sprit, sodann sorgfältig mit  $20\text{ cm}^3$  chemisch reiner Schwefelsäure versetzt und das Ganze durch Schütteln vermischt. Nach Ablauf von 12 Stunden wird die entstandene Färbung (hellgelb bis dunkelrot) beobachtet und notiert. Reine Sprite zeigen nur eine hellgelbe Färbung. In besonderen Fällen ist der Fuselgehalt auch noch nach der Anreicherungs-methode von Stutzer und Reit-mair (Ausschüttelung mit Chloroform) zu bestimmen.

Nach den Vorschriften der Eidgenössischen Alkoholverwaltung ist zur Prüfung der Sprite auf Reinheit auch die Oxydationsprobe mit Kaliumpermanganat in folgender Weise vorzunehmen:

Ein zirka  $80\text{ cm}^3$  fassendes zylindrisches Fläschchen mit engem Halse, welches bei  $50\text{ cm}^3$  Gehalt einen Eichstrich hat, wird mit dem zu prüfenden, auf  $+15^\circ\text{ C}$  temperierten  $95\%$ igen Sprit bis zur Marke gefüllt. Hierauf wird dem Sprit  $1\text{ cm}^3$  einer Lösung von  $0.1\text{ g}$  Kaliumpermanganat in  $500\text{ cm}^3$  Wasser zugesetzt. Durch einmaliges Schütteln des Fläschchens erhält man eine homogene rotviolette Flüssigkeit. Als Schluß der mit dem Zusatz des Reagens beginnenden Beobachtungsdauer gilt jener Moment, wo die rotviolette Farbe verschwunden ist und einem lachsfleischfarbenen Tone Platz gemacht hat. Während der ganzen Dauer des Versuches ist streng auf Innehaltung der Normaltemperatur von  $+15^\circ\text{ C}$  zu achten; auch müssen sämtliche zu prüfende Sprite gleichmäßig auf  $95^\circ$  Alkohol eingestellt werden.

Bei Feinsprit soll die Entfärbungsdauer nicht weniger als 5 Minuten betragen.

Selbstverständlich sind nicht in jedem Spiritus sämtliche hier angegebenen qualitativen Prüfungen und quantitativen Bestimmungen vorzunehmen. Bezüglich des Furfurols genügt bei den Spriten die qualitative Prüfung, weil Sprite Furfurol überhaupt nicht enthalten dürfen. Hingegen ist bezüglich der Aldehyde die quantitative Bestimmung notwendig und wird diese von geübten Analytikern stets gleich anstatt der qualitativen Prüfung ausgeführt werden.

Stets vorzunehmen sind: die quantitative Bestimmung des Alkohols, der freien Säuren, der Aldehyde und der höheren Alkohole, ferner die Prüfung auf Furfurol und die Bestimmung der Entfärbungsdauer mit Kaliumpermanganat. Die übrigen Prüfungen und Bestimmungen sind nur in besonderen Fällen erforderlich, wenn die Sinnenprobe oder andere Umstände auf das Vorhandensein weiterer Verunreinigungen im Spiritus hinweisen.

### Beurteilung der Sprite.

Die an Sprite zu stellenden Anforderungen sind folgende:

Sämtliche Sprite müssen mindestens 95 Vol.-% Alkohol enthalten und sowohl im unverdünnten Zustande als auch nach dem Verdünnen mit destillierten Wasser auf 30 Vol.-% klar und farblos sein; sie dürfen kein Furfurol, keine stickstoffhaltigen Verbindungen und nur Spuren nicht flüchtiger Substanzen enthalten.

Feinsprit oder Triplosprit darf bei der Sinnenprobe nur eine unbedeutende Unreinheit zeigen. Er darf in 1 l nicht mehr als 0.06 g freie Säuren, 0.1 Vol.-% Aldehyde und 0.05 Vol.-% höhere Alkohole enthalten.

Prima-, Bordeaux-, Superior- oder Exquisitprit muß bei der Sinnenprobe nahezu rein sein. Er darf nicht mehr als 0.03 g freie Säuren und nur Spuren von Aldehyden und höheren Alkoholen enthalten.

Feinster Sprit muß bei der Sinnenprobe vollkommen rein sein. Er darf keine freien Säuren, keine Aldehyde, keine Ester und keine höheren Alkohole enthalten.

# Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

## (VIII. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation

Wien II., Trunnerstraße 1.)

### A. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Theissen, Die Gattung *Clypeolella* v. Höhn. (Zentralbl. f. Bakterien- und Parasitenkunde 1912, Bd. 34, S. 229.)

Verf. gibt eine genaue Beschreibung der 7 bis jetzt bekannten Arten der von Höhnel in den Fragmenten zur Mykologie, X. Mitteilung, neu aufgestellten Gattung *Clypeolella*, von denen 4 auf Südbrasilien, 1 auf Argentinien, 1 auf Nordamerika und 1 auf Java entfallen auf Grund des Originalmaterials. Es sind dies die Arten *Cl. inversa* v. Höhn. auf lebenden Blättern von *Maytenus* (? *gonoclada*), *Cl. Leemingii* (Ell. et. Ev.) Theiss. auf Blättern von *Galaxaphylla*, *Cl. stellata* (Speg.) Theiss. *Seynesia colliculosa* Rehm, *Cl. mate* (Speg.) Theiss., *C. Ricini* Rac. n. sp. auf Blättern von *R. communis*, *Cl. Solani* Theiss. n. sp. auf lebenden Blättern von *Solanum* sp. und *Cl. apus* Theiss. n. sp.

Köck.

Pole Evans, A Fungus Disease of Bagworms in Natal. (Annales mycologici, Bd. X, S. 281.)

Verf. beschreibt einen auf den Larven von *Euneta* lebenden insektentötenden Pilz (*Isaria Psychidae* Pole Evans nov. sp.) und bespricht eingehend die Lebensweise und die Bedeutung dieses Schädlingsparasiten.

Köck.

Sydow H. et P. und Butler E. J., *Fungi Indiae orientalis. Pars IV.* (Annales mycologici 1912, S. 243.)

Diese Veröffentlichung enthält umfangreiche Nachträge zu den in den Jahren 1906 und 1907 erschienenen beiden ersten Beiträgen, welche die Uredineen, Ustilagineen und Phycomyceten zum Gegenstand hatten. Hieran schließt sich die Bearbeitung der kleinen Familie der Exobasidiaceen.

Köck.

Bubák, Einige neue Pilze aus Rußland. (Hedwigia 1912, S. 265.)

Verf. beschreibt eine Reihe neuer Pilze aus Rußland, und zwar *Phyllosticta Serebrianikowii*, Bubák, n. sp. auf lebenden Blättern von *Prunus Padus*, *Phyllosticta tambowiensis* Bubák et Serebrianikow auf Blättern von *Acer Platanoidis*, *Septoria Schirajewskii* Bubák et Serebrianikow n. sp. auf Blättern von *Acer Platanoidis*, *Rhabdospora Galatellae* Bubák et Serebrianikow n. sp. auf toten Stengeln von *Galatella punctata*,

*Phleospora Serebrianikowii* Bubák n. sp. auf Blättern von *Astragalus dendroides*, *Phlyctaena semiannulata* Bubák et Serebrianikow auf Blättern von *Prunus Padus*, *Phlyctaena Stachydis* Bubák et Serebrianikow n. sp. auf Blättern von *Stachys palustris*, *Gloeosporium roesteliaecolum* Bubák et Serebrianikow auf *Roestelia pennicillata* *Cercospora Padi* Bubák et Serebrianikow n. sp. auf Blättern von *Prunus Padus*. Als neue Gattungen werden aufgestellt das Genus *Faleispora* Bubák et Serebrianikow n. g. mit der Art *F. Androssoni* Bubák et Serebrianikow n. sp. auf abgestorbenen Stengeln von *Glycyrrhiza glandulifera* W. R. und *Sirosporium* Bubák et Serebrianikow n. g. mit der Art *S. antennaeforme* (B. et C.) Bubák et Serebrianikow nov. nom. Genaue Diagnosen werden gegeben von den bis jetzt ungenügend beschriebenen Arten *Hendersonia Arundinis* (Lib.) Saic. und von *Fusicladium Pyracanthae* (Theim) Rostrup. Köck.

## B. Tierische Schädlinge.

Scheu, Die Sommerbekämpfung des Traubenwicklers in Gau-Algesheim 1911. (Hessische Ost-, Wein-, Gemüse und Gartenbau-Zeitung 1912, Nr. 15, S. 88 bis 90. Beilage der Hessischen landwirtschaftlichen Zeitschrift.)

Verf. berichtet über Fangglasversuche, die zur Bekämpfung der 2. Generation des Traubenwicklers durchgeführt wurden. Auf Grund der Fangresultate, die als „recht befriedigend“ bezeichnet werden, wird die Fangglasmethode für die Durchführung im Großen empfohlen. Von 17 verschiedenen Fangflüssigkeiten hat sich am besten Drusenwein bewährt. Zusatz von Essig zu weinhaltigen Flüssigkeiten bewährte sich weniger, während Essig und Wasser gute Resultate brachte. Miestinger.

Anonymus, Eichenschädlinge. (Landwirtschaftliche Zeitung für Westfalen und Lippe 1912, Nr. 26, S. 298 und 299.)

In vorliegender Abhandlung wird über das Auftreten des Eichenwicklers (*Tortrix viridana*) und der Eichenschildlaus (*Lecanium quercus*) in den Eichenwäldern Westfalens berichtet und kurz die wichtigsten Daten über Lebensweise und Schädigung gegeben. Miestinger.

Remmler Hans, Die Bekämpfung des Aaskäfers. (Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 1912, Nr. 42, S. 389—390.)

Vom Verf. angestellte Versuche zur Bekämpfung des Aaskäfers mit Schweinfurtergrün ergaben, daß die Zuckerrübe Arsen aufzunehmen imstande ist, und zwar entsprechend der Menge des verwendeten Quantums Schweinfurtergrün, daß hingegen bei Verwendung von  $\frac{1}{3}$  kg Schweinfurtergrün auf  $\frac{1}{4}$  ha die Blätter der Zuckerrübe kein Arsen, die Rüben nur geringe Spuren aufnehmen. Es liegen also gegen die Verwendung von Schweinfurtergrün zur Bekämpfung des Aaskäfers keine Bedenken vor. Miestinger.

Reckert J., Schädlinge der heimischen Eichenwäldungen. (Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 1912, Nr. 52, S. 482.)

Verf. berichtet über das Auftreten von Eichenschädlingen im südöstlichen Münsterlande, und zwar werden Eichenwickler und Schildläuse angeführt. Ausführlicher wird die Art und Weise der Beschädigung durch letztere behandelt. Miestinger

Pfeiffer F., Versuche zur Bekämpfung der Heuwurmmotten im Mai 1912. (Hessische Obst-, Wein-, Gemüse- und Gartenbau-Zeitung 1912, Nr. 14, S. 80 und 81. Beilage der Hessischen landwirtschaftlichen Zeitschrift.)

Verf. berichtet über Versuche, die im Mai 1912 zur Bekämpfung der Heuwurmmotten mit verschiedenen Fangflüssigkeiten und Fanggläsern in Ober-Ingelheim durchgeführt wurden. Es zeigte sich, daß alle in Gärung befindlichen Lösungen und solche mit Essigzusatz die besten Erfolge hatten, daß die Form der Fangbehälter hingegen keine bedeutende Rolle spielt. Miestinger.

Glaser Friedrich, Wie bekämpft man Blattläuse. (Hessische Obst-, Wein-, Gemüse- und Gartenbau-Zeitung 1912, Nr. 14, S. 83 und 84. Beilage der Hessischen landwirtschaftlichen Zeitschrift.)

Es werden kurz Biologie und Art und Weise der Schädigung, ferner die wichtigsten Bekämpfungsmittel zur Vertilgung der Blattläuse angeführt. Miestinger.

Lüstner G., Käferschaden an Apfelveredlungen. (Geisenheimer Mitteilungen über Obst- und Gartenbau 1912, Nr. 7, S. 104 bis 106.)

Verf. bringt kurz die wichtigsten Daten über die Lebensweise des Liebstockel-Lappenrüßlers (*Otiorrhynchus ligustici* S.) und seiner Larve, über die Art und Weise der Schädigung. Bekämpfung durch Sammeln der Käfer, die zur Nachtzeit fressen, sich tagsüber am Fuße der Nährpflanzen unter Steinen und Erdschollen aufhalten. Miestinger.

Kleine R., Pflanzenpathologische Tagesfragen. V. Neuere Beobachtungen über die Lebensweise des schwarzen Aaskäfers. (Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 1912, Nr. 58, S. 530 und 531.)

Untersuchungen, die vom Verf. über die Art der Nahrung des schwarzen Aaskäfers angestellt wurden, ergaben, daß der Käfer selbst weder Aas noch Rübenpflanzen annimmt, daß die Larven aber neben den Rüben alle Pflanzen aus der Familie der Gänsefußgewächse befallen. Ueber die Nahrung des Käfers selbst ist man im Ungewissen.

Miestinger.

Stift A., Zur Geschichte der Rüben nematoden. (Sonderabdruck aus der Oesterr.-ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft 1912, XLI, 3. Heft, 82 Seiten.)

Die einschlägige Literatur ist seit den 53 Jahren, seit welchen über den genannten Schädling geschrieben worden ist, schier im Unübersehbaren gewachsen. Dank seiner eigenen, langjährigen Vertrautheit mit diesem Gegenstand ist es dem Verf. gelungen, die wichtigsten Ereignisse der Nematodenforschung in historischer Entwicklung aneinanderzureihen, wobei gar mancher abseits von dem gewöhnlichen Zitatenschatz liegende interessante Sitzungsbericht verschiedener Vereinsversammlungen den jeweiligen Stand der Frage pointiert. Die Absicht des Verf. mit dieser Zusammenstellung nicht nur den Praktikern, sondern auch den jüngeren Forschern ein Bild über den wichtigen Rübenschädling zu geben ist in der fließenden Schreibweise durchaus glücklich zum Ausdruck gekommen. Fulmek.

### C. Nicht parasitäre Krankheiten.

Pantanelli E., Su la ripartizione dell' arricciamento (roncet) della vite secondo la natura e la giacitura del terreno. (Estratto dal Periodico „Le Stazioni sperimentali agrarie Italiane“ 1912, Vol. XLV, fasc. 4, pag. 249—301.)

Der Verf. kommt auf Grund seiner umfassenden Untersuchungen über die Bedingungen des Kräuterns oder Roncet zu dem Ergebnis,

daß im allgemeinen jene Böden als Primärherde der Rebenverkümmerng anzusprechen sind, welche durch Vorherrschen einer allerfeinsten Struktur, Armut an grobkörnigen Elementen (Kiesel, Sand, Kalk), geringe Dicke der vegetabilen Schichte und durch einen undurchlässigen, kompakten oder schwammig-feuchten Untergrund mit geringem oder keinem Abfluß charakterisiert sind. In solchen bindigen Böden, welche nur schwer austrocknen und der Durchlüftung oft gänzlich entbehren, können die in den ersten Jahren nach dem Aussetzen der Reben sich bildenden Wurzeln nur höchst unvollständig funktionieren. Fulmek.

#### D. Allgemeines.

Morstatt H., Beobachtungen über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten im Jahre 1911. (Der Pflanze 1912, Nr. 5, S. 252 bis 262, mit 1 Tafel.)

Verf. berichtet über das Auftreten verschiedener Pflanzenschädlinge in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1911 an Baumwolle, Gemüse, Kaffee, Kautschuk, Kokospalmen, Mais, Tabak, Zeder u. a. und bringt Angaben über Abwehrmaßnahmen einzelner Schädlinge. Miestinger.

Ries Fr., Ueber den schlechten Stand des Hafers, über dessen Ursachen und deren Bekämpfung. (Badisches landwirtschaftliches Wochenblatt 1912, Nr. 28, S. 754 und 755.)

Verf. berichtet über das Auftreten der Frittliege bei Mainau, bringt die wichtigsten biologischen Daten und führt die Bekämpfungsmaßnahmen an: Tiefes Stürzen der Getreidestoppeln, Aussaat von Fangpflanzen und Unterpflügen derselben im Spätherbst, dichte und späte Aussaat (anfangs Oktober), Anwendung stark riechender Düngemittel und Auswahl widerstandsfähiger Sorten. Miestinger.

#### E. Pflanzenschutzmittel.

Schander R., Ein neuer Apparat zur Bekämpfung von Rübenschildlingen. (Zeitschrift des Vereines der deutschen Zuckerindustrie, Band 62, Heft 678.)

Verf. berichtet über einen neuen Apparat, der es ermöglicht die Bespritzung der Blattunterseite zur Bekämpfung der daselbst befindlichen Rübenschildlinge mit Erfolg durchzuführen. Der wirksame Teil dieses Apparates besteht aus einem Holzschuh, an dem 2 Spritzenköpfe verstellbar montiert sind, der wohl an tragbaren, wie fahrbaren Spritzen angebracht werden kann und bei Verwendung zwischen den Rübenreihen am Boden schleift. Auch wird die Herstellung der zur Bekämpfung der Rübenschildlinge anzuwendenden Bespritzungsmittel, wie Arsenbrühe, Chlorbaryumbrühe, Quassiasseifen- und Nikotinseifenbrühe besprochen. Miestinger.

Hiltner, Ueber einen neuen Apparat zur Verteilung des Schwefelkohlenstoffes. (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1912, Juni, S. 66 bis 68.)

Der von der „Fabrik explosionsicherer Gefäße in Salzkotten i. W.“ in den Handel gebrachte Apparat „Schädlingsvertilger“ wurde nach Angaben des Verf. hergestellt und ermöglicht ein vollständig gefahrloses Arbeiten. Bei Oeffnung des Entleerungshahnes tritt ein genau bemessenes Quantum Schwefelkohlenstoff von selbst aus. Miestinger.



## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Fricke, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Postskule).

**Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Heft 177.**  
Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschland. Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, bearbeitet von Prof. Dr. G. Fischer, Berlin, Oekonomierat Dr. Albert Münchenhof, Ing. G. Kühne, Berlin, Ing. K. Meyer, Berlin, Prof. Dr. A. Nachtweh, Hannover, Prof. Dr. Puchner, Weihenstephan. Verlag Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, Berlin.

Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Maschinenteknik in Deutschland hat sich hauptsächlich in den letzten Jahrzehnten vollzogen, aber die Anfänge hierzu gehen viel weiter zurück und die vorliegende Arbeit mußte weit zurückgreifen, sie mußte sich mit der Literatur eines Zeitraumes von mehr als 100 Jahren befassen, sie sammeln und das Fehlende aus persönlichen Mitteilungen und Fabriksbekanntmachungen ergänzen. Hieraus schon erkennt man die Fülle der Arbeit, die zu leisten war, um einen vollständigen Entwicklungsgang der landwirtschaftlichen Maschinenindustrie in Deutschland zu geben, würdig einer Festschrift anlässlich des 25jährigen Bestehens der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.

Die Männer, die sich dieses Ziel gesteckt haben, mußten viele Mühe und sehr viel Zeit opfern um ihm nahe zu kommen.

Eine Besprechung im üblichen Rahmen kann dieser hierbei geleisteten Arbeit niemals gerecht werden und muß sich mit der bloßen Aufzählung des Inhaltes begnügen, damit der Interessent mindestens die Menge des bewältigten Stoffes ersieht.

Nach einem kurzen Vorwort schildert Dr. G. Fischer die Entwicklungsbedingungen des landwirtschaftlichen Maschinenwesens und seine Bedeutung für die Landwirtschaft.

Hierauf folgen die einzelnen landwirtschaftlichen Maschinen in einzelnen Gruppen, die von verschiedenen Autoren bearbeitet sind.

1. Bodenbearbeitungsgeräte von Prof. Dr. H. Puchner, Weihenstephan.

2. Geräte für Saat und Pflege von Prof. Dr. G. Fischer, Berlin.

3. Erntemaschinen von Ing. G. Kühne, Berlin.

4. Reinigungs- und Sortiermaschinen von Prof. Dr. A. Nachtweh, Hannover.

5. Futterzubereitungsmaschinen von Prof. Dr. H. Puchner, Weihenstephan.

6. Dreschmaschinen und Pressen von Ing. Erich Meyer, Berlin.

7. Obst- und Weinbaugeräte von Prof. Dr. A. Nachtweh, Hannover.

8. Maschinen und Geräte des Molkereiwesens von demselben.

9. Die Kraftmaschinen von Prof. Dr. G. Fischer, Berlin.
10. Die Elektrizität in der Landwirtschaft von demselben.
11. Transportgeräte von Prof. Dr. H. Puchner, Weißenstephan.
12. Trockenapparate von Oekonomierat Dr. Albert, Münchenhof.
13. Pumpen von demselben.
14. Beleuchtung von demselben.

Aus dieser übersichtlichen Zusammenstellung des Inhaltes der Festschrift ist zu entnehmen, daß jedes Gebiet des so weit verzweigten landwirtschaftlichen Maschinenwesens eine eingehende Behandlung erfahren hat und daß sowohl Landwirten als auch Maschineningenieuren und speziell auch den Konstrukteuren neuer Systeme, den Erfindern, die Lektüre derselben bestens empfohlen werden kann.

Die Ausstattung, für welche die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft gesorgt hat, ist recht hübsch; der überaus großen Mühe, die vielen Abbildungen des Werkes in einheitlicher Art darzustellen, hat sich Herr Prof. Dr. Nachtweh unterzogen. Pilz.

Handbuch der Futtermittel und Getreidetrocknung. Von D. Meyer.  
Mit 111 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. M. Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1912. Preis Mark 12.—.

Zu jeder Zeit hat der Landwirt das Bestreben gehabt seine Produkte unbeirrt durch die schwankenden Preisverhältnisse zu billigem Gewinne an den Mann zu bringen. Bei den meisten Produkten aber steht diesem Streben die falsche Veränderlichkeit entgegen, so daß schon frühzeitig Versuche gemacht worden sind, veränderliche landwirtschaftliche Produkte durch natürliches oder künstliches Austrocknen haltbar zu machen. Von den künstlichen Trockenverfahren handelt das Buch, welches der Aufgabe, ein möglichst umfassendes Bild über die Art der Trocknungsverfahren und -apparate, die sich ja nach dem zu trocknenden Materiale richten, zu geben. Am ausführlichsten natürlich ist die Trocknung der Hauptfrucht, die Kartoffel geschildert, doch werden auch Rübenschnitzel, Zuckerschnitzel, Melasseschnitzel, Rübenkraut, Gras, Klee, Serradella, Lupinen, Roßkastanien und Eichen, die Rückstände der Bierbrauerei (Malzkeime, Biertreber, Hefe), der Spiritusindustrie (Schlempe), der Stärkefabrikation (Pulpe und Treber), Getreide und Rübensamen gebührend berücksichtigt.

Bei jedem dieser Kapitel ist die Einleitung so getroffen, daß Gewinnung und Zusammensetzung die Maschinen für die Trocknung und die Rentabilität genau besprochen werden, daneben laufen aber auch wertvolle Mitteilungen über Verluste beim Einmieten, beim Einsäuern etc. einher und ist bei allen Futtermitteln auch näher auf deren Fütterungswert, bei manchen auch auf die volkswirtschaftliche Bedeutung des Trocknens eingegangen.

Da besonders in jüngster Zeit billig arbeitende Trockenapparate auf den Markt gebracht worden sind, die auch ohne an eine Dampfabgabe durch eine landwirtschaftliche Industrie gebunden zu sein rentabel arbeiten können, ist die Meyersche Darlegung besonders zu begrüßen.

Auch an die landwirtschaftlichen Versuchsstationen tritt häufig die Frage heran, über ein Trockenfutter (in neuerer Zeit besonders über Trockenhefe) ein Urteil abgeben zu wollen und da bildet die Kenntnis des Fabrikationsvorganges eine brauchbare Ergänzung zu den Erläuterungen, die auf Grund der chemischen und mikroskopischen Analyse gemacht werden.

Das vorliegende Buch empfiehlt sich inhaltlich von selbst, aber auch die Ausstattung ist eine sehr gute und was besonders hervorzuheben ist, die Verlagshandlung hat mit der Bewilligung von Textbildern und Tafeln nicht gespart. Kornauth.

**Beiträge zur Pflanzenzucht.** Herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht. Zweites Heft. Mit 17 Textabbildungen und 10 Tafeln. Verlag Paul Parey, Berlin. Preis Mark 7.—.

Die im Februar 1908 gegründete Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht bezweckt die Pflege und Förderung der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen im Deutschen Reiche. Alljährlich findet eine mehrtägige Wanderversammlung statt, und zwar immer wechselnd an den Sitzen der landwirtschaftlichen Hochschulen Deutschlands, bei welcher fachtechnische Fragen erörtert werden. Die erste derartige Versammlung ist am 3. und 4. Juli 1910 in Halle a. d. S. abgehalten worden.

Die zweite Wanderversammlung fand vom 19. bis 21. Juni 1911 in Gießen statt, und die Vorträge und Diskussionen dieser Versammlung bilden den Inhalt des vorliegenden zweiten Heftes.

Nach Mitteilung der in der Eröffnungssitzung gefallenen Ansprachen, werden die „Wissenschaftlichen Vorträge“ wiedergegeben.

Diese waren:

Prof. Dr. Gisevius, Gießen: Staatliche und sonstige Förderungsmittel zur Hebung der Pflanzenzüchtung. Mit 4 Tafeln.

Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Kraus, München: Die Standfestigkeit der Getreidehalme.

Regierungsrat Dr. O. Appel, Dahlem bei Steglitz, Berlin: Die Krankheiten der Futterpflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Gräser und Kleearten.

Privatdozent Dr. Böhrner, Gießen: Ueber die Bedeutung morphologischer Merkmale für Systematik und Pflanzenzüchtung.

Prof. Dr. Kießling, Weißenstephan bei Freising i. B.: Die züchterische Bearbeitung der Landsorten in Bayern.

Dr. Lang, Hochburg bei Emmendingen: Welches sind die hauptsächlichsten Ausleseigenschaften bei der Futterpflanzenzüchtung und wie kommen sie in den Zuchtregistern am besten zum Ausdruck?

Rittergutsbesitzer W. Rimpau, Schlanstedt, Provinz Sachsen: Ueber Kreuzungsprodukte von Getreide. Mit 2 Tafeln.

Ernst Schneider, Assistent am Landwirtschaftlichen Institut der Universität in Gießen: Ueber den Entwicklungsrhythmus bei Fruchtständen von Getreide. Mit 2 Tafeln.

Aus dieser Aufzählung geht schon die Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit des auf der vorjährigen Wanderversammlung Gebotenen hervor. An viele Vorträge schlossen sich außerdem anregende Diskussionen an, die ebenfalls vollständig mitgeteilt werden.

In einem Anfang werden die Auskunftstellen für züchterische Beratung und Bestimmungen über Benutzung derselben, die Prüfungsstation für Neuzüchtungen und die von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht aufgestellten einheitlichen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen bekannt gegeben. Am Schlusse der Mitteilung befindet sich die Mitgliederliste; hierbei werden unterschieden: ordentliche Mitglieder, d. h. solche, die die Pflanzenzucht im eigenen Betriebe wirtschaftlich ausüben, außerordentliche jene, die ein besonderes Interesse an den Bestrebungen der Gesellschaft haben und nicht selbst züchten, und beratende und Ehrenmitglieder. Die letzteren werden auf Grund der um die Pflanzenzucht erworbenen Verdienste auf Vorschlag des Vorstandes von der Hauptversammlung gewählt.

Nach dem Stande der Mitgliederliste sind 2 Ehrenmitglieder, 69 ordentliche, 25 beratende und 61 außerordentliche Mitglieder im vorjährigen Heft ausgewiesen und beweist diese verhältnismäßig hohe Zahl das große Interesse, welche in Deutschland der Pflanzenzucht mit Recht entgegengebracht wird.

Pilz.

**Die Geheimmittelfrage in ihrer Bedeutung für den Pflanzenschutz.**  
Von E. Junge. Verlag R. Bechtold & Comp. Wiesbaden. Preis 84 h.

Das vorliegende Heft verdankt seine Entstehung einem Berichte des Verfassers an den Oberpräsidenten der Provinz Hessen-Nassau, ist aber über diesen Rahmen weit hinausgewachsen und die im Berichte angeführten Tatsachen können ohne weiteres auch auf die meisten anderen Kulturstaaten übertragen werden.

Mit Polizeiverordnungen allein ist nirgends gegen den Geheimmittelschwindel aufzukommen, denn, wie der selige Bock gesagt hat, „die Dummen werden nicht alle“ und eine noch so hohe Strafe kann das lukrative Geschäft des Geheimmittelverkaufes nicht tödlich treffen.

Einzig und allein die belehrende Tätigkeit der berufenen Stellen, der landwirtschaftlichen Schulen, Versuchsanstalten, Lehrern etc. kann Wandel schaffen.

Auch die Unterstellung der Erzeugungsstellen unter behördliche Aufsicht und kräftige Einschränkung der Einfuhr solcher Schwindelprodukte würde viel nutzen. Freilich müßten auch die Begutachter von Geheimmitteln sich gründlich ihr Gutachten überlegen und nicht, wie es häufig genug geschieht, aus irgendeiner, vielleicht in diesem Falle richtigen Beobachtung, weitgehende Schlüsse ziehen.

Für Begutachtungen ist die Norm beachtenswert, welche in solchen Fällen die Oesterreichische Obstbau- und Pomologengesellschaft anlässlich der Untersuchung des Wertes von Pflanzenschutzmitteln einhält und welche von dem Autor des Heftchens, der doch selbst ein gediegener Fachmann, vollinhaltlich gebilligt werden.

Auch die landwirtschaftliche Presse kann durch Verweigerung der Annahme von Annoncen fragwürdige Pflanzenschutzmittel viel gegen diese Plage tun und wir können mit Stolz darauf hinweisen, daß in Oesterreich alle größeren landwirtschaftlichen Blätter vorher bei berufenen Stellen anfragen, ehe sie Annoncen von Pflanzenschutzmitteln annehmen.

Das Heft ist recht lesenswert. Auch der, dessen Beruf die Untersuchung und Begutachtung von Pflanzenschutzmitteln ist, kann durch die Lektüre dieses Heftchens noch viel lernen; dem, der dieser Sache bisher noch gleichgiltig gegenübergestanden ist, kann sie aber am meisten von Nutzen sein; der niedrige Preis ermöglicht es ja jeden Interessenten, das Heft anzuschaffen.

Uebersetzungen in andere Sprachen, um den Inhalt auch dem nicht-deutschen Interessentenkreis zugänglich zu machen, wäre eine dankbare Aufgabe. Näher auf den Inhalt des Heftes einzugehen ist nicht notwendig, es sei nur noch hervorgehoben, daß außer dem rein theoretischen Teil auch verschiedene Beispiele von Versuchen mit Leimringen, Verzeichnisse von Beobachtungsstellen für Pflanzenkrankheiten in Deutschland und bewährte Statuten verschiedener landwirtschaftlicher Gesellschaften darin enthalten sind.

Kornauth.

**Vorschule der Pflanzenphysiologie.** Eine experimentelle Einführung in das Leben der Pflanzen. Von Dr. Ludwig Linsbauer und Dr. Karl Linsbauer. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 99 Abbildungen. Verlag Carl Konegen (E. Stülpnagel). Wien 1911.

Nach dem alten Sprichwort „Probieren geht über Studieren“ wird in dem vorliegenden Büchlein das große Gebiet der Pflanzenphysiologie an der Hand von einfach auszuführenden Versuchen durchbesprochen und dem Gebildeten die Möglichkeit gegeben, sich von den einzelnen auffallenden Erscheinungen im Pflanzenleben mit eigenen Augen zu überzeugen.

Die Tatsache, daß das Buch innerhalb einer nicht zu langen Zeit eine zweite Auflage benötigte, mag die Verff. für ihre große Mühe, die

sie bei der Zusammenstellung der zahlreichen Versuche — es sind deren 298 — hatten, reichlich lohnen und ihnen die Zusicherung geben, daß der von ihnen angestrebte Zweck, d. i. einer mehr experimentellen Behandlung des interessanten Stoffes im privaten Studium und öffentlichen Unterricht erreicht worden ist.

Um einen Ueberblick von der Anordnung des Stoffes zu geben, seien im nachfolgenden die einzelnen aufeinander folgenden Kapitel angeführt:

Nach einer Besprechung der chemischen Bestandteile des Pflanzenkörpers wird die Nahrungsaufnahme durch die Wurzeln, dann die Transpiration und Leitung des Nährwassers behandelt. Dann folgen die Kohlenstoff- und die Stickstoffernährung der Pflanze, woran sich die Umwandlung und Wanderung der organischen Stoffe schließt. Hierauf werden die Atmung und Gärung, das Wachstum und die Formbildung und das Bewegungsvermögen, respektive die Reizbarkeit besprochen. Das letzte Kapitel befaßt sich mit der schwierigen Frage der Fortpflanzung und Vermehrung.

Im Anhang werden die wichtigeren Geräte und Handgriffe, die notwendigen Chemikalien und die im Text gebrauchten lateinischen Pflanzennamen angeführt. Die meist hübsch ausgeführten Abbildungen veranschaulichen in willkommener Weise viele der gebrachten Versuchsanleitungen.  
Pilz.

---

## Personalnachricht.

Adam Karpiński, Adjunkt der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchsstation in Dublany, wurde zum ordentlichen Professor für Ackerbau an der technischen Hochschule in Lemberg ernannt.

---

(Aus der chemisch-physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag.)

## Studien über die Stickstoffanhäufung im Boden durch Mikroorganismen.

Von Dr. Josef Dvořák.

(Mit 1 Abbildung und 3 Diagrammen.)

Eine der wichtigsten Fragen der Pflanzenproduktion ist unstreitig die Anhäufung des Luftstickstoffes im Boden durch Mikroorganismen. Seit der Zeit als Berthelot<sup>1)</sup> durch seine ersten Versuche auf die Möglichkeit der Anreicherung des Bodens an Stickstoff durch Bakterien bei Gegenwart hinreichender Mengen energetischen Materials im Boden hingewiesen hat, ist das Studium der Umstände, unter welchen die Assimilation des elementaren Stickstoffes im Boden vor sich geht, ungemein weit fortgeschritten. Es sei hier auf die Arbeiten einiger Forscher hingewiesen, welche sich mit dem Studium dieses Problemcs beschäftigtcn.

Caron<sup>2)</sup> war der erste, der darauf hingewiesen hat, daß die Anreicherung des Stickstoffes im Boden durch Impfung des Bodens mit Bakterien hervorgerufen werden kann und er isolierte auch aus dem Boden auf seinem Gute in Ellenbach einen neuen Bazillus, welchen er *Bacillus Ellenbachensis* benannte. Unter anderen Forschern hat sich besonders Stoklasa<sup>3)</sup> mit diesem Studium beschäftigt. Ihm ist es gelungen, die Lebens-

---

<sup>1)</sup> Berthelot M., Comptes rendus 1886, Bd. CI, S. 775 bis 784, *Chimie végétale*, Paris 1899.

<sup>2)</sup> Caron, Landwirtschaftliche Versuchsstationen 45 (1885), S. 401 bis 418.

<sup>3)</sup> Stoklasa J., Biologische Studien über „Alinit“, Zentralblatt für Bakteriologie 1898, Bd. IV.

bedingungen dieser interessanten Mikrobe darzustellen. Die Resultate, welche die beiden Forscher erzielten, haben für die landwirtschaftliche Praxis nicht den erwünschten Erfolg gehabt, da die Bedingungen, unter welchen die Mikroorganismen im Boden vegetieren, nicht näher bekannt waren. Denn es ist für die Entwicklung der Bakterien notwendig, daß sämtliche Vegetationsfaktoren im Boden vertreten seien. Wenn einer dieser Faktoren, z. B. die verdaulichen Kohlenhydrate, die genügende Luftmenge, Phosphorsäure, Kalium, Calcium, Magnesium oder andere anorganische Nährstoffe im Boden fehlen, dann können sich die Bakterien allerdings nicht derart entwickeln, daß die Assimilation des elementaren Luftstickstoffes bemerkbar wäre. Die sauren Böden sind zum Impfen absolut ungeeignet, da jede Erhöhung der Acidität im Boden die weitere Entwicklung der den elementaren Stickstoff assimilierenden Bakterien verhindert.

In der vorliegenden Arbeit suche ich die wichtigsten Faktoren zu ermitteln, welche eine große Rolle bei der Stickstoffanhäufung durch die im Boden vorhandenen Bakterien spielen.

## **I. Wirkung der organischen Pflanzenmaterie als kohlenstoffhaltiges Respirationsmaterial auf die Assimilation des elementaren Luftstickstoffes durch den *Azotobacter chroococcum*.**

Unter den Mikroorganismen, die auf die Erhöhung der Erträge unserer Kulturpflanzen einwirken, haben die Bakterien, die den elementaren Stickstoff aus der Luft assimilieren, die höchste Bedeutung. Der Hauptrepräsentant derselben ist der von Beijerinck<sup>1)</sup> entdeckte *Azotobacter chroococcum*.

In welchem Grade diese Mikrobe imstande ist, den elemen-

Versuche mit Nitragin und Alinit. Deutsche landwirtschaftliche Presse, 7. Januar 1899.

Assimilieren die Alinitbakterien den Luftstickstoff? Zentralblatt für Bakteriologie 1899, Bd. V.

Neue Probleme in der Bodenimpfung. Deutsche landwirtschaftliche Presse, 28. Februar 1900.

Die Stickstoffassimilation durch die lebende Bakterienzelle. Zentralblatt für Bakteriologie 1901, Bd. VII.

Ueber den Einfluß der Bakterien auf die Knochenzersetzung. Zentralblatt für Bakteriologie 1900, Bd. VI.

<sup>1)</sup> Beijerinck M. W., Ueber oligonitrophile Mikroben. Zentralblatt für Bakteriologie, Abtl. II., Bd. VII, 1901.

taren Stickstoff aus der Luft bei Benutzung verschiedener Kohlenstoffquellen als Respirationsmaterial in Form von reinen Kohlenhydraten aus der Gruppe der Monosaccharide, Disaccharide und Zersetzungsprodukte bei der Degradation der Kohlenhydrate zu assimilieren, erhellt aus den Zahlen, zu welchen Stoklasa<sup>1)</sup> gelangte.

100 g Kohlenstoff als Respirationsmaterial, welches der Zelle des *Azotobacter* Energie zuführt, entsprechen folgende Quantitäten assimilierten Stickstoffes. Bei Arabinose 2·25 g, Xylose 1·78 g, Glukose 1·89 g, Galaktose 1·75 g, Fruktose 1·94 g, Saccharose 1·49 g, Laktose 0·979 g, Maltose 1·02 g, Aethylalkohol 0·8199 g, Milchsäure 0·656 g, Essigsäure 0·177 g, Ameisensäure 0·504 g.

Wie ersichtlich, erwies sich Arabinose und Xylose als glänzendes, kohlenstoffhaltiges Medium für den *Azotobacter*. Deshalb wies auch Stoklasa<sup>2)</sup> schon vor 14 Jahren darauf hin, daß die Furfuroide im Boden die wichtigste Quelle für die den elementaren Stickstoff assimilierenden Bakterien bilden.

Pringsheim<sup>3)</sup> und Koch<sup>4)</sup> wiesen nach, daß die Zellulose sich nicht nur für die gewöhnlichen Bodenbakterien, sondern auch für jene, welche elementaren Stickstoff assimilieren, namentlich für den *Azotobacter*, als ein gutes Energiematerial bewährt. Es ist also von großer Wichtigkeit, die Wirkung der Anwesenheit der geeigneten Kohlenstoffnahrung in der Form verschiedener organischer Pflanzenstoffe als Respirations-

---

<sup>1)</sup> Stoklasa J., Ueber die chemischen Vorgänge bei der Assimilation des elementaren Stickstoffes durch *Azotobacter* und *Radiobacter*. Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XXIV, S. 22 bis 32, 1906.

Stoklasa J., Ernest Ad., Straňák Fr. und Vitek E., Beitrag zur Kenntnis der chemischen Vorgänge bei der Assimilation des elementaren Stickstoffes durch *Azotobacter* und *Radiobacter*. Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. II., Bd. XXI, Nr. 15/16, 20/21, 1908.

<sup>2)</sup> Stoklasa J., Ueber die Verbreitung und biologische Bedeutung der Furfuroide im Boden. Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Bd. CVII, Teil I, Oktober 1898.

<sup>3)</sup> Pringsheim H., Ueber die Verwendung von Zellulose als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffes. Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. II, Bd. XXIII, 1909, S. 300 u. Bd. XXVI, 1910, S. 222.

<sup>4)</sup> Koch A., Ueber Luftstickstoffbindung im Boden mit Hilfe von Zellulose als Energiematerial. Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. II, Bd. XXVII, Nr. 1/3, S. 1.



material zu ermitteln, mit welchen wir in der Natur überall zusammentreffen und die in Berührung mit dem Boden kommen, im Vergleiche mit den reinen Kohlenhydraten aus der Gruppe der Monosaccharide und Disaccharide (Glukose, Fruktose, Arabinose, Xylose, Laktose, Saccharose) auf die Assimilation des Luftstickstoffes durch *Azotobacter chroococcum*.

Diese Frage suchte ich durch eine Reihe von Versuchen zu studieren, zu welchen folgende Pflanzenstoffe benutzt wurden:

1. Laub und Nadeln von Waldbäumen, die dadurch, daß sie ein Material sind, aus welchem Humus des Waldbodens sich bildet, zur Fruchtbarkeit des Bodens beitragen.

Zu den Versuchen benutzte ich: Fichtennadeln (*Picea excelsa*), Eichenlaub (*Quercus sessiliflora*), Ahornlaub (*Acer platanoides*).

2. Die Zerealien, die die Grundlage des Stalldüngers sind, oder nach der Ernte auf dem Felde bleiben und eingeackert die Fruchtbarkeit des Bodens erhöhen, wie Weizenstroh (*Triticum vulgare*), Maisstroh (*Zea-Mais*), Halmreste und Wurzeln nach der Kornernte (*Secale cereale*).

3. Die Pflanzenmaterie der Schmetterlingsblütler-Futterpflanzen, die in der Praxis desgleichen zur Gründung benutzt wurden, z. B. Lupine (*Lupinus angustifolius*), Luzerne (*Medicago sativa*), Klee (*Trifolium pratense*).

4. Zum Vergleich der Wirkung bei Anwesenheit aller angeführten Stoffe als Kohlenstoffquelle auf die Assimilation des elementaren Luftstickstoffes durch den *Azotobacter* in dem Nährmilieu mit der Wirkung der Anwesenheit der reinen Kohlenhydrate im Nährmedium wurde auch der Versuch mit chemisch reiner Glukose vorgenommen.

#### 1. Charakter und die Zusammensetzung des benutzten Pflanzenmaterials.

Bei allen diesen organischen Pflanzenmaterialien stellte ich ihre chemische Zusammensetzung mittels folgender Methoden fest: Kohlenstoff und Wasserstoff wurde durch Elementaranalyse (in Trockensubstanz) festgestellt. Der Stickstoffgehalt wurde nach der Kjeldahl-Wilfarth-Methode bestimmt. Die Feuchtigkeit wurde durch Trocknen der frischen Stoffe in einem Trockenschrank bei 100° bis 105° C bis zum konstanten Gewichte, die Reinasche nach der bekannten Methode festgestellt.

Fichtennadeln. Es wurden Fichtennadeln aus dem Walde

genommen von Stellen, wo sie eine höhere Schichte bildeten. Sie waren also schon älteren Ursprunges. Zur Analyse wurde feiner durch Trocknen und Zerkleinern des ursprünglichen Musters gewonnener Staub benutzt. Die analytischen Ergebnisse wurden einerseits auf Trockensubstanz, anderseits zwecks Feststellung des Zusammenhanges zwischen der Assimilation und der chemischen Zusammensetzung der organischen Pflanzenmaterie auch auf aschenfreie Trockensubstanz umgerechnet. Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle I enthalten.

Tabelle I.

Zusammensetzung des Pflanzenmaterials	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
	in Prozenten					
Frisches Material	8.47	38.41	3.64	1.30	19.28	28.90
Trockensubstanz	—	41.96	3.98	1.42	21.07	31.57
Aschenfreie Trockensubstanz	—	61.32	5.82	2.07	30.79	—

Eichenlaub. Es wurde abgefallenes, trockenes und abgestorbenes Laub benutzt und vor der Analyse fein zermahlen. Die durch die Analyse gewonnenen Ergebnisse sind in der Tabelle II verzeichnet.

Tabelle II.

Zusammensetzung des Pflanzenmaterials	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
	in Prozenten					
Frisches Material	10.16	44.12	5.50	1.54	26.39	12.29
Trockensubstanz	—	49.11	6.12	1.71	29.38	13.68
Aschenfreie Trockensubstanz	—	56.89	7.09	1.98	34.04	—

Ahornlaub. Auch hier wendete ich trockenes, verwestetes, vom Baume abgefallenes Laub an. Fein zermahlen wurde es analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse sind aus Tabelle III ersichtlich.

Tabelle III.

Zusammen- setzung des Pflanzen- materials	Wasser	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
	in Pro z e n t e n					
Frisches Material	7.28	41.36	4.65	1.74	27.07	17.90
Trocken- substanz	—	44.61	5.01	1.89	29.18	19.31
Aschenfreie Trocken- substanz	—	55.29	6.21	2.34	36.16	—

Weizenstroh. Benutztes Weizenstroh wurde zuvor zu Häckerling zerschnitten, dann staubfein zermahlen und analysiert. Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle IV verzeichnet.

Tabelle IV.

Zusammen- setzung des Pflanzen- materials	Wasser	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
	in Pro z e n t e n					
Frisches Material	8.48	43.02	5.18	0.75	35.34	7.23
Trocken- substanz	—	47.01	5.66	0.82	38.61	7.90
Aschenfreie Trocken- substanz	—	51.04	6.15	0.89	41.92	—

Maisstroh. Der aus Maisstroh hergestellte Häckerling wurde staubfein zermahlen und analysiert. Die Ergebnisse der Analyse weist Tabelle V auf.

Tabelle V.

Zusammen- setzung des Pflanzen- materials	Wasser	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
in Prozenten						
Frisches Material	7.71	39.95	5.30	1.56	34.67	10.78
Trocken- substanz	—	48.30	5.75	1.69	37.58	11.68
Aschenfreie Trocken- substanz	—	49.03	6.51	1.91	42.55	—

Rückstände von Halmen und Wurzeln nach der Kornernte (Pflanzenmaterie des Stoppelfeldes). Die zum Versuche benutzten Reste der Halme und Wurzeln des Kornes wurden vorsichtig aus dem Boden mit allen Wurzelresten herausgenommen, gründlich gewaschen, an der Luft getrocknet und zermahlen. Die Ergebnisse enthält Tabelle VI.

Tabelle VI.

Zusammen- setzung des Pflanzen- materials	Wasser	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
in Prozenten						
Frisches Material	6.03	30.83	4.34	1.53	27.09	30.18
Trocken- substanz	—	32.81	4.62	1.63	28.82	32.12
Aschenfreie Trocken- substanz	—	48.33	6.81	2.40	42.46	—

Lupine. Lupine wurde als frische grüne Pflanze benutzt, die zu feinem Brei zermahlen wurde. Er wurde teilweise in frischem Zustande und teilweise nach Austrocknen bei 105° C analysiert. Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle VII enthalten.

Tabelle VII.

Zusammen- setzung des Pflanzen- materials	Wasser	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
	in Prozenten					
Frisches Material	82.49	7.73	1.06	0.56	5.89	2.27
Trocken- substanz	—	44.12	6.03	3.19	33.67	12.99
Aschenfreie Trocken- substanz	—	50.71	6.93	3.67	38.69	—

Luzerne. Desgleichen wurde Luzerne als frische Pflanze benutzt (direkt vom Felde). Sie wurde zuvor zu feinem Brei zerrieben, dann analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle VIII zusammengestellt.

Tabelle VIII.

Zusammen- setzung des Pflanzen- materials	Wasser	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
	in Prozenten					
Frisches Material	68.91	13.46	1.82	0.61	11.98	3.32
Trocken- substanz	—	43.28	5.86	1.95	38.54	10.37
Aschenfreie Trocken- substanz	—	48.28	6.54	2.17	43.01	—

Klee. Der Klee wurde in frischem Zustande direkt vom Felde zu feinem Brei zermahlen und analysiert. Die Ergebnisse enthält Tabelle IX.

Tabelle IX.

Zusammen- setzung des Pflanzen- materials	Wasser	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
	in Prozenten					
Frisches Material	67.37	14.46	1.93	0.97	11.75	3.52
Trocken- substanz	—	44.31	5.91	2.98	36.01	10.79
Aschenfreie Trocken- substanz	—	49.67	6.62	3.34	40.37	—

## 2. Arbeitsmethode.

Bei allen Versuchen wurde gemäß den angeführten Methoden vorgegangen. Die Nährlösung wurde so zubereitet, daß in 1 l Flußwasser (Moldauwasser) 1 g Dikaliumphosphat und 1 g Calciumkarbonat aufgelöst wurde. Zu dieser Lösung wurde auf je 250 cm<sup>3</sup> 10 g organischer Pflanzenmaterie hinzugefügt, die als Kohlenstoffquelle in der Eigenschaft als Respirationsmaterial für die Entwicklung des Azotobacter bei der Assimilation des elementaren Luftstickstoffes dienen sollte. Diese Lösung wurde in Erlenmeyersehe Kolben von 2 l Volumen eingegossen. Jeder von ihnen wurde nur mit der erwähnten Quantität von 250 cm<sup>3</sup> gefüllt, damit die Schichte der Lösung nicht zu hoch sei; so wurde für den Zutritt der Luft eine große Fläche gewonnen und gleichzeitig ermöglicht, daß die Assimilation des elementaren Luftstickstoffes so rasch als möglich verlaufe. Bei der Vorbereitung der Nährlösung wurde auf den Umstand Rücksicht genommen, daß es für die Entwicklung des Azotobacter notwendig ist eine schwach alkalische Lösung zu gebrauchen. So z. B. hatte die Lösung, zu welcher Fichtennadeln hinzugefügt wurden, eine stark saure Reaktion und 250 cm<sup>3</sup> derselben erheischten 2.5 cm<sup>3</sup> Normalnatronlauge zur Neutralisation.

Nach der Neutralisation wurde die Lösung schwach alkalisch gemacht; hierauf wurden die Kolben mit Pfropfen aus Watte verschlossen und im Autoklaven sterilisiert. Nach gründlicher Sterilisation (2mal bis 3mal bei 120° C in Intervallen von 24 Stunden) und nach dem Inkubationsstadium wurden die Nährlösungen mit der Reinkultur von Azobacter chroococcum geimpft. Das Impfen geschah derart, daß die Reinkultur früher in 10 cm<sup>3</sup> der Lösung von derselben Zusammensetzung gezüchtet wurde wie die Nährversuchslösung und dann wurde der Inhalt in den Erlenmeyerschen Kolben übertragen.

Neben dem Kolben mit lebender Kultur wurden stets Kontrollkolben vorbereitet. Zu diesem Zwecke wurde stets ein Teil der Gesamtanzahl der Kolben nach der Impfung von neuem sterilisiert zwecks Bestimmung des Stickstoffes des geimpften Bakterienmaterials in der Nährlösung. Die Kolben mit der lebenden Kultur blieben in einem Thermostat bei konstanter Temperatur von 28° C 4 Wochen hindurch, worauf der Stick-

stoff in dem ganzen Inhalt aller Kolben nach der Methode Kjeldahl-Wilfarth bestimmt wurde. Der Unterschied zwischen der Menge des Stickstoffes in dem Kolben mit lebendiger Kultur des Azotobacters und der Menge des Stickstoffes des sterilisierten Kolbens entspricht dem Stickstoff, der direkt aus der Luft assimiliert wurde.

Die Ergebnisse wurden auf 100 g Kohlenstoff der einen oder anderen organischen Pflanzenmaterie umgerechnet, die als Kohlenstoffquelle in der betreffenden Lösung benutzt worden ist. Die Resultate, welche nach dieser Arbeitsmethode erzielt wurden, sind in den folgenden Tabellen veranschaulicht.

Versuch mit Fichtennadeln. Zu einer Nährlösung wurde fein zermahlenes Nadellaub von der in Tabelle I angeführten Zusammensetzung zugefügt. Da 10 g Substanz benutzt worden sind, entsprach die Gesamtmenge des Kohlenstoffes 3·841 g.

Die Ergebnisse des Versuches sind in Tabelle X, wo die Daten angeführt sind, enthalten.

Tabelle X.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kontrollkolbennummer	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)		Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)		Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg	pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzmaterials in mg
I	0·1360	0·1362	1	0·1330	0·1340	2·2	8·8	57·3
II	0·1352		2	0·1349				
III	0·1370		3	0·1342				
IV	0·1365		4	—				

Aus den Zahlen folgt: Unter den gegebenen Bedingungen wurde durch die Reinkultur des Azotobacters in der Lösung (Kohlenstoff in Form von Fichtennadeln als Energiequelle) in der Zeit von 4 Wochen durchschnittlich 2·2 mg Stickstoff, auf 1 l Lösung umgerechnet 8·8 mg Stickstoff, assimiliert, so daß auf 100 g Kohlenstoff aus Fichtennadeln eine Assimilation von 57·3 mg Luftstickstoff entfällt.

Versuche mit Eichenlaub. Das früher beschriebene Eichenlaub wurde fein zerrieben der Nährlösung hinzugefügt. Die Reaktion der Lösung war in diesem Falle desgleichen sauer und es waren zur Neutralisation 5 cm<sup>3</sup> Normalnatronlauge auf 250 cm<sup>3</sup> Lösung hinzuzufügen. Der Gesamtgehalt des Kohlenstoffes, welcher durch das erwähnte Material hinzugefügt wurde, beträgt also 4.412 g.

Die Ergebnisse dieses Versuches sind in Tabelle XI angeführt.

Tabelle XI.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kontrollkolbennummer	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)				pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg	pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzmaterials in mg
I	0.1642	0.1659	1	0.1594	0.1603	5.6	22.4	126.9
II	0.1604		2	0.1612				
III	0.1710		3	0.1605				
IV	0.1662		—	—				
V	0.1680		—	—				

Aus den Zahlen folgt, daß die Reinkultur des Azotobacters unter den gegebenen Bedingungen in der Lösung, wo Eichenlaub als Energiequelle benutzt wurde, durchschnittlich 5.6 mg Luftstickstoff in der Zeit von 4 Wochen assimilierte, was auf 1 l Lösung umgerechnet 22.4 mg Stickstoff beträgt, so daß auf 100 g Kohlenstoff aus Eichenlaub 126.9 mg Luftstickstoff entfällt.

Versuch mit Ahornlaub. Ahornlaub wurde der Lösung in Form von Staub, dessen Zusammensetzung früher erwähnt wurde, beigegeben. Die Reaktion war dieselbe wie bei Eichenlaub, es war notwendig zur Neutralisation von 250 cm<sup>3</sup> der Lösung 5 cm<sup>3</sup> Normalnatronlauge hinzuzufügen. Der Gesamtgehalt des durch das erwähnte Material hinzugefügten Kohlenstoffes beträgt also 4.136 g. Die Ergebnisse dieses Versuches veranschaulicht Tabelle XII.

Aus den Zahlen folgt, daß die Reinkultur unter den gegebenen Bedingungen in der Lösung, wo als Kohlenstoffquelle Ahornlaub benutzt wurde, durchschnittlich 3.7 mg Stickstoff



Tabelle XII.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur			Kontrollkolbennumm.	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg				pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzmaterials in mg	
I	0·1834	} 0·1840	1	0·1796	} 0·1803	3·7	14·8	89·5	
II	0·1826		2	0·1804					
III	0·1856		3	0·1810					
IV	0·1845		—	—					

in 4 Wochen produzierte, was umgerechnet auf 1 l Lösung 14 mg Stickstoff beträgt, so daß pro 100 Kohlenstoff aus Ahornlaub die Assimilation 89·5 mg Luftstickstoff beträgt.

Versuch mit Weizenstroh. Weizenstroh wurde in die Lösung als feiner Staub hinzugefügt. Die Reaktion der Lösung war sauer, 250 cm<sup>3</sup> derselben erforderten 2·5 cm<sup>3</sup> Normalnatronlauge zur Neutralisation. Der Gesamtgehalt des Kohlenstoffes nach Hinzufügung des erwähnten Materials betrug 4·302 g. Die Ergebnisse des Versuches sind in Tabelle XIII angeführt.

Tabelle XIII.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur			Kontrollkolbennumm.	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg				pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzmaterials in mg	
I	0·0952	} 0·0979	1	0·0839	} 0·0839	14·0	56	325·4	
II	0·0995		2	0·0841					
III	0·0984		3	0·0837					
IV	0·0989		—	—					
V	0·0976		—	—					

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß die Reinkultur des *Azotobacters* unter den gegebenen Bedingungen in der Lösung, wo als Kohlenstoffquelle Weizenstroh verwendet wurde, durchschnittlich 14 mg Luftstickstoff in 4 Wochen assimilierte, was pro 1 l Lösung 56 mg Stickstoff ergibt, so daß auf 100 g Kohlenstoff aus Weizenstroh 325.4 mg Luftstickstoff entfallen.

Versuch mit Maisstroh. Maisstroh wurde der Nährlösung als Staub hinzugefügt. Die Reaktion der Lösung war sauer. 250 cm<sup>3</sup> derselben verbrauchten 2.5 cm<sup>3</sup> Normalnatronlauge zur Neutralisation. Der Gesamtgehalt des durch das erwähnte Material hinzugefügten Kohlenstoffes betrug also 3.996 g. Die Ergebnisse des Versuches sind in Tabelle XIV angeführt.

**Tabelle XIV.**

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kontrollkolbennummer	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)				pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg	pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzennutrients in mg
I	0.1767	0.1757	1	0.1641	0.1615	11.2	44.8	280.3
II	0.1698		2	0.1650				
III	0.1778		3	0.1646				
IV	0.1786		—	—				

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß die Reinkultur des *Azotobacters* unter den gegebenen Bedingungen in der Lösung, wo als Kohlenstoffquelle Maisstroh benutzt wurde, durchschnittlich 11.2 mg Stickstoff in 4 Wochen assimilierte. Umgerechnet auf 1 l Lösung beträgt also die Menge des assimilierten Luftstickstoffes 44.8 mg, so daß auf 100 g Kohlenstoff aus Maisstroh eine Assimilation von 280.3 mg Luftstickstoff entfällt.

Versuch mit Resten von Halmen und Wurzeln nach der Kornernte. Die Rückstände der Halme und Wurzeln nach der Kornernte wurden in die Nährlösung in Form von Staub gegeben. Die Reaktion der Lösung war sauer und es

war notwendig, die  $200 \text{ cm}^3$  Normalnatronlauge zu neutralisieren. Der Gesamtgehalt des Kohlenstoffes nach Hinzufügung des erwähnten Materials beträgt also  $3.083 \text{ g}$ . Die Ergebnisse des Versuches sind in Tabelle XV enthalten.

Tabelle XV.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kontrollkolbennummer	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben ( $250 \text{ cm}^3$ in $g$ )	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben ( $250 \text{ cm}^3$ in $g$ )	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben ( $250 \text{ cm}^3$ in $g$ )	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben ( $250 \text{ cm}^3$ in $g$ )				pro $250 \text{ cm}^3$ Flüssigkeit in $mg$	pro $1 \text{ l}$ Flüssigkeit in $mg$	bezogen auf $100 \text{ g}$ Kohlenstoff des Pflanzenmaterials in $mg$
I	0.1856	0.1810	1	0.1585	0.1626	18.4	73.6	596.8
II	0.1759		2	0.1669				
III	0.1729		3	0.1626				
IV	0.1897		—	—				

Aus den angeführten Daten folgt, daß die Reinkultur des *Azotobacters* unter den gegebenen Bedingungen in der Lösung, wo als Kohlenstoffquelle Halm- und Wurzelreste nach der Kornernte benutzt wurden, durchschnittlich  $18.4 \text{ mg}$  Luftstickstoff assimilierte, was umgerechnet auf  $1 \text{ l}$  Lösung  $73.6 \text{ mg}$  Stickstoff ausmacht, so daß auf  $100 \text{ g}$  Kohlenstoff eine Assimilation von  $604.6 \text{ mg}$  Luftstickstoff entfällt.

Versuch mit Lupine. Lupine wurde in die Nährlösung in Form frischen Breies gegeben, wie früher erwähnt. Die Reaktion der Nährlösung wurde vom Anfang an neutral, und es war nicht notwendig, die Lösung zu neutralisieren. Der Gesamtgehalt des Kohlenstoffes nach Hinzufügung des Materials betrug  $0.772 \text{ g}$ . Die Ergebnisse dieses Versuches sind in Tabelle XVI angeführt.

Aus den angeführten Zahlen folgt, daß die Reinkultur des *Azotobacters* unter den gegebenen Bedingungen in der Lösung, wo als Kohlenstoffquelle Lupine in frischem Zustande benutzt wurde, in der Zeit von 4 Wochen  $5.5 \text{ mg}$  Luftstickstoff

Tabelle XVI.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kontrollkolbennumm.	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)				pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg	pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzmaterials in mg
I	0·0655	0·0653	1	0·0593	0·0598	5·5	22·0	711·5
II	0·0640		2	0·0604				
III	0·0666		3	0·0597				
IV	0·0650		—	—				

assimilierte, was umgerechnet auf 1 l Lösung 22 mg Stickstoff entspricht, so daß auf 100 g Kohlenstoff aus Lupine eine Assimilation von 711·5 mg Luftstickstoff entfällt.

Versuch mit Luzerne. Es wurde Luzerne in die Nährlösung in Form frischen Breis, wie erwähnt, hinzugegeben. Die Reaktion der Nährlösung war sauer und 250 cm<sup>3</sup> derselben erforderte 2·5 cm<sup>3</sup> Normalnatronlauge zur Neutralisation. Der Gesamtgehalt des Kohlenstoffes nach Hinzufügung des erwähnten Materials betrug 1·346 g. Die Ergebnisse des Versuches sind in Tabelle XVII angeführt.

Tabelle XVII.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kontrollkolbennumm.	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)				pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg	pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzmaterials in mg
I	0·0698	0·0707	1	0·0660	0·0664	4·3	17·2	319·5
II	0·0720		2	0·0656				
III	0·0729		3	0·0678				
IV	0·0680		—	—				

Aus den angeführten Zahlen folgt, daß die Reinkultur des *Azotobacters* unter den gegebenen Bedingungen in der Nährlösung, wo als Kohlenstoffquelle Luzerne in grünem Zustande enthalten war, durchschnittlich 4·3 *mg* Luftstickstoff in 4 Wochen assimilierte, was umgerechnet auf 1 *l* Lösung 17·2 *mg* Stickstoff beträgt, so daß auf 100 *g* Kohlenstoff aus Luzerne eine Assimilation von 19·5 *mg* Luftstickstoff entfällt.

Versuch mit Klee. Klee wurde in die Nährlösung in der Form, wie früher erwähnt, hinzugefügt. Die Reaktion der Nährlösung war vom Anfang an neutral. Der Gesamtgehalt des Kohlenstoffes nach Hinzufügung des erwähnten Materiales beträgt 1·446 *g*. Die Ergebnisse des Versuches sind in Tabelle XVIII zusammengefaßt.

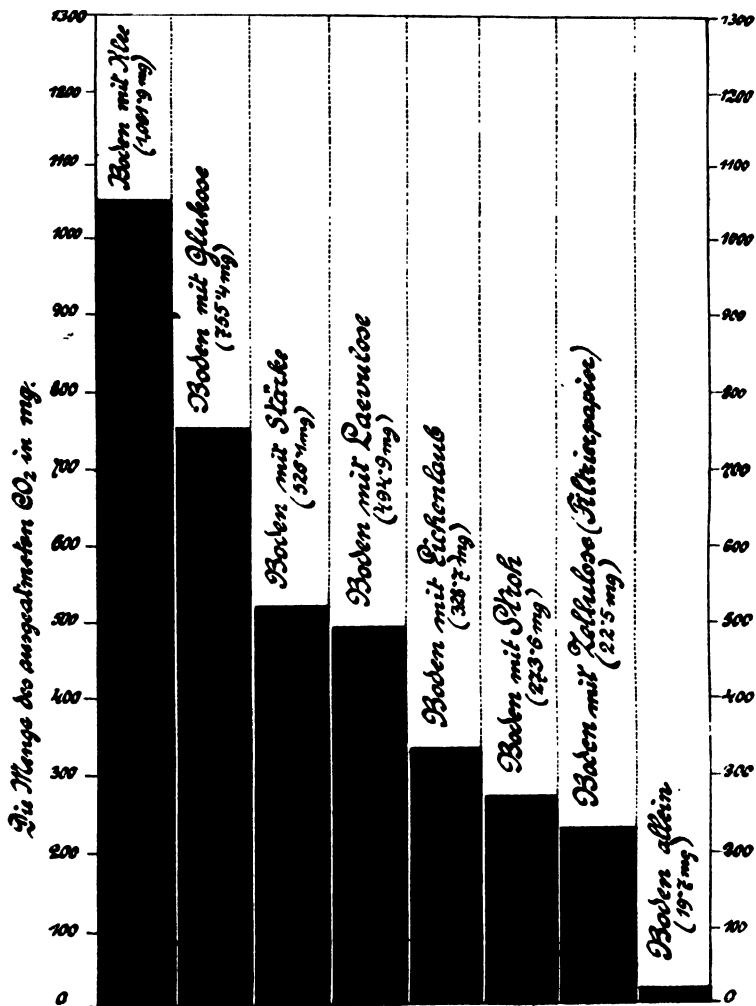
Tabelle XVIII.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kohltrötkolbennummer	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 <i>cm</i> <sup>3</sup> in <i>g</i> )	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 <i>cm</i> <sup>3</sup> in <i>g</i> )	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 <i>cm</i> <sup>3</sup> in <i>g</i> )	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 <i>cm</i> <sup>3</sup> in <i>g</i> )				pro 250 <i>cm</i> <sup>3</sup> Flüssigkeit in <i>mg</i>	pro 1 <i>l</i> Flüssigkeit in <i>mg</i>	bezogen auf 100 <i>g</i> Kohlenstoff des Pflanzenmaterials in <i>mg</i>
I	0·1173	0·1173	1	0·0982	0·0994	17·9	71·6	1237·9
II	0·1207		2	0·0995				
III	0·1091		3	0·1006				
IV	0·1195		—	—				
V	0·1200		—	—				

Aus dem Angeführten folgt, daß die Reinkultur des *Azotobacters* unter den gegebenen Bedingungen in der Nährlösung, in welcher als Kohlenstoffquelle Klee in frischem Zustande diente, durchschnittlich 17·9 *mg* Stickstoff aus der Luft in der Zeit von 4 Wochen assimilierte, was umgerechnet auf 1 *l* Lösung 71·6 *mg* Stickstoff beträgt, so daß auf 100 *g* Kohlenstoff aus Klee 1237·9 *mg* Luftstickstoff entfallen.

Versuch mit Glukose. Die Nährlösung mit Glukose besaß dieselbe Zusammensetzung, wie die Lösung in den vorhergehenden Versuchen, aber anstatt 10 *g* Pflanzenmaterie wurden

Diagramm, die täglichen Durchschnittsmengen des durch die Bodenmikroorganismen bei Zusatz verschiedener Substanzen ausgeatmeten Kohlendioxides veranschaulichend.





in diesem Falle 5 g Glukose auf 250 cm<sup>3</sup> Lösung benutzt. Der Gesamtgehalt des durch die Glukose hinzugefügten Kohlenstoffes betrug 1·9775 g. (Es wurde chemisch reine Glukose benutzt, die 98·97% Trockensubstanz enthält.) Die Ergebnisse dieses Versuches sind in Tabelle XIX angeführt.

Tabelle XIX.

Kolbennummer	Resultate mit der lebenden Kultur		Kontrollkolbennumm.	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Menge des assimilierten Luftstickstoffes		
	Gesamtstickstoffgehalt in den einzelnen Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben (250 cm <sup>3</sup> in g)				pro 250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in mg	pro 1 l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzmaterials in mg
I	0·0312	} 0·0322	1	0·0037	} 0·0034	28·8	115·2	1456·5
II	0·0330		2	0·0031				
III	0·0328		3	—				
IV	0·0321		—	—				

Aus dem Gesagten folgt, daß die Reinkultur des Azotobacters unter den gegebenen Bedingungen in der Nährlösung der Glukose als Kohlenstoffquelle durchschnittlich 28·8 mg Luftstickstoff in 4 Wochen assimilierte, was umgerechnet auf 1 l Lösung 115·2 mg Stickstoff entspricht, so daß auf 110 g Kohlenstoff aus Glukose die Assimilation von 1456·5 mg Luftstickstoff entfällt.

Zur leichteren Uebersicht stelle ich in Tabelle XX die Ergebnisse aller dieser Versuche und Analysen zusammen. Ueberdies veranschauliche ich graphisch die Resultate der Assimilation in Tabelle XXI.

### 3. Zusammenfassung.

Wenn wir sämtliche Ergebnisse dieser Assimilationsversuche betrachten, so finden wir, daß die geringste Menge des atmosphärischen Stickstoffes durch den Azotobacter dort assimiliert wird, wo Fichtenlaub als Kohlenstoffquelle benutzt worden ist. Hier entfällt auf 100 g Kohlenstoff des betreffenden Kohlenstoffmaterials 5·73 mg des assimilierten Luftstickstoffes.



Tabelle XX.

Art der benutzten Pflanzenmaterie	Prozentische Zusammensetzung der aschenfreien Trockensubstanz der betreffenden Pflanzenmaterie				Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kolben mit lebendiger Kultur des Azotobacter chroococcum (250 cm <sup>3</sup> Flüss. in 24 h)	Mittlerer Gesamtstickstoffgehalt in einem Kontrollkolben (250 cm <sup>3</sup> Flüssigkeit in 24 h)	Menge des assimilierten Laferstoffs		
	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff			Flüssigkeit in mg pro 250 cm <sup>3</sup>	pro l Flüssigkeit in mg	bezogen auf 100 g Kohlenstoff des hiengefertigten Pflanzenmaterials in mg
Fichtennadeln . . . . .	61.32	5.82	2.07	30.79	0.1362	0.1340	2.2	8.8	57.3
Ahornlaub . . . . .	55.29	6.21	2.34	36.16	0.1840	0.1803	3.7	14.8	89.5
Eichenlaub . . . . .	56.89	7.09	1.98	34.04	0.1659	0.1603	5.6	22.4	126.9
Maisstroh . . . . .	49.03	6.51	1.91	42.55	0.1757	0.1645	11.2	44.8	280.3
Luzerne . . . . .	48.28	6.54	2.17	43.01	0.0707	0.0664	4.3	17.2	319.5
Weizenstroh . . . . .	51.04	6.15	0.89	41.92	0.0979	0.0839	14.0	56.0	325.4
Halmreste und Wurzeln nach der Körnernte . . . . .	48.33	6.81	2.40	42.46	0.1810	0.1626	18.4	73.6	596.8
Lupine . . . . .	50.71	6.93	3.67	38.69	0.0653	0.0598	5.5	22.0	711.5
Klee . . . . .	49.67	6.62	3.34	40.37	0.1173	0.0994	17.9	71.6	1237.9
Glukose . . . . .	39.97	6.73	—	53.30	0.0322	0.0034	28.8	114.2	1456.5

Eine etwas größere Assimilation von Stickstoff äußert sich dort, wo als Kohlenstoffquelle Ahornlaub benutzt wird. Hier entfallen schon auf 100 g Kohlenstoff 89·5 mg elementarer Stickstoff. Endlich entfällt bei Eichenlaub auf 100 g Kohlenstoff 126·9 mg assimilierter atmosphärischer Stickstoff. Es sei bemerkt, daß das erwähnte Material (das Laub) aus demselben Vegetationsjahr stammte, aber im abgestorbenen Zustande benutzt wurde.

Eine noch größere Assimilation äußert sich bei den Zerealien. So beträgt bei Maisstroh die Assimilation auf 100 g Kohlenstoff 280·4 mg Stickstoff; wo als Kohlenstoffquelle Weizenstroh verwendet wurde, ergab sich eine Assimilation von 325·4 mg Stickstoff; bei den Resten von Halmen und Wurzeln nach der Ernte des Kornes (bei den Resten, die die Pflanzenmaterie des Stoppelfeldes bilden), welche als Kohlenstoffnährquelle benutzt wurden, wurde auf 100 g Kohlenstoff 596·8 mg Luftstickstoff assimiliert.

Das größte Quantum von assimiliertem Stickstoff wurde dort erreicht, wo als Kohlenstoffmaterial für Azotobacter frische grüne Pflanzenmaterie der Leguminosen benutzt wurde. In diesem Falle wurde auf 100 g Kohlenstoff Respirationsmaterial, das der Zelle des Azotobacters als Energiequelle diente, bei Lupine 711·5 mg und bei Klee 1237·9 mg Luftstickstoff assimiliert.

Dieses Quantum nähert sich der Menge des Stickstoffes, die dort assimiliert wurde, wo als Kohlenstoffnährmaterial reine Hexose benutzt wurde, und zwar Glukose; hier entfällt auf 100 g Kohlenstoff 1456·5 mg Stickstoff.

Wenn wir diese Angaben der Assimilation weiter mit der prozentuellen Zusammensetzung der erwähnten Pflanzenstoffe die wir auf aschenfreie Trockensubstanz umgerechnet haben, vergleichen, finden wir eine besondere Beziehung zwischen dem Kohlenstoff, dem Sauerstoff und dem assimilierten Luftstickstoff. Die geringste Assimilation ergab der Azotobacter eben bei den organischen Pflanzensubstanzen (Fichtennadeln, Laub), welche, wie aus Tabelle XX und XXI zu ersehen ist, einen verhältnismäßig hohen Gehalt an Kohlenstoff und hingegen einen kleinen Vorrat an Sauerstoff aufweisen. Die größte Assimilation dagegen weist diese Mikrobe bei den organischen Pflanzensubstanzen der Zerealien (Stroh, Rückstände von Halmen und Wurzeln) nach der Ernte und den Leguminosen, die in frischem Zustande benutzt wurden (Luzerne, Lupine, Klee), die einen geringeren

Gehalt an Kohlenstoff und einen größeren Gehalt an Sauerstoff besitzen.

Die beobachtete Erscheinung, daß die an Kohlenstoff ärmeren und an Sauerstoff reicheren Stoffe dem Azotobacter eine bessere kohlenstoffhaltige Nährquelle und Respirationsmaterial bieten, als die an Kohlenstoff reicheren und an Sauerstoff ärmeren Stoffe, hat darin ihre Begründung, daß in den morschen Stoffen, die benutzt wurden, Humifikation stattfindet, und zwar besonders in den tieferen Schichten derselben (Fichtennadeln).

Die Assimilation wird naturgemäß auch durch das Vorhandensein der verschiedenen im Laub vorkommenden Terpene herabgesetzt und durch den Gehalt an Gerbsäure im Laub, welche beide Stoffe antiseptisch wirken, also ungünstig auf die Entwicklung der Bakterien. Die Anschauung vieler Forscher, daß im Waldboden günstige Bedingungen für die Anhäufung von Stickstoff bestehen, sind, wie es scheint, nicht richtig.

Die beträchtliche Assimilation des Luftstickstoffes, die sich dort äußert, wo als Energiequelle von Zerealien stammende Stoffe benutzt worden sind (Stroh, Reste von Halmen und Wurzeln nach der Ernte), läßt sich durch den großen Gehalt von Furfuroiden, die eine glänzende Kohlenstoffquelle und ein ausgezeichnetes Respirationsmaterial für den Azotobacter sind, erklären, was, wie erwähnt, bereits Stoklasa bewies.

Die geeignetste Form von Kohlenstoff als Energiequelle und Respirationsmaterial sind die in frischem Zustande benutzten Pflanzenstoffe (Luzerne, Lupine, Klee). In diesen Stoffen sind nämlich genügende Mengen von Kohlenhydraten aus der Gruppe der Monosaccharide, und zwar Hexosen (Glukose, Fruktose, Galaktose), Pentosen (Xylose, Arabinose), dann aus der Gruppe der Polysaccharide (Stärke, Zellulose) und der Hemizellulosen vorhanden, die sehr leicht der Hydrolysatation unterliegen, dann leicht in Monosaccharide übergehen, die sehr leicht durch Einwirkung der Enzyme, die sich in der Zelle des Azotobacters befinden, zersetzt werden<sup>1)</sup>.

Diese Erwägungen können wir folgendermaßen zusammenfassen: Je älter die Pflanzenmaterie, desto mehr Lignozellulosen

---

<sup>1)</sup> Stoklasa J., Ernest Ad. und Chocenský K., Ueber die glykolytischen Enzyme im Pflanzenorganismus (Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie 1907).

sind darin enthalten und destoweniger eignet sie sich als Nährstoffmaterial zum Aufbau der lebenden Substanz des Azotobacters. Die grüne Materie, Wurzelreste, beziehungsweise auch Stroh, enthalten Stoffe, die sich leicht hydrolysisieren und in solche Formen übergehen, die ein ausgezeichnetes Respirationsmaterial abgeben. Man darf aber nicht übersehen, daß in der Natur auch andere Mikroorganismen Nährstoffe für den Azotobacter vorbereiten, ohne jenes Nährmaterial zu vergessen, das durch rein chemische Prozesse im Boden entsteht. Denn wir kennen eine Reihe von Enzymen, die im Wasser unlösliche Kohlenhydrate in löslichen Zustand umwandeln.

## **II. Einfluß verschiedenen energetischen Materiales auf die Atmungsprozesse der Mikroorganismen im Boden.**

Im ersten Teile dieser Arbeit war ich bemüht, den Einfluß der verschiedenen Kohlenstoffnährquellen in Form organischen Pflanzenmateriales auf die Assimilation des elementaren Luftstickstoffes durch den Azotobacter chroococcum zu bestimmen. Es wurde hier besonders ein günstiger Einfluß der Kohlenhydrate konstatiert. Es ist nun wichtig festzustellen, in welchem Grade die verschiedenen Kohlenhydrate teils als solche, teils in Form organischen Pflanzenmaterials durch die Einwirkung der Bodenmikroorganismen abbaufähig, oder inwieweit sie für die vitalen Prozesse der Bodenmikroorganismen verwendbar sind.

Es geht eben die Vorbereitung der Nährstoffe der höheren Pflanzen durch diese vitale Tätigkeit der Mikroorganismen vor sich, und zwar teils durch die den elementaren Luftstickstoff assimilierenden Bakterien, teils durch die Ammonisations-, Nitrosations-, Nitrations- und Denitrifikationsbakterien, die sich in ihrer Tätigkeit gegenseitig ergänzen. Von ihrer reichlichen Entwicklung hängt also die qualitativ und quantitativ günstigere Vorbereitung der Nährstoffe für die Pflanzen als auch deren Gedeihen überhaupt ab. Auf die Entwicklung dieser Bakterien wirken aber noch die verschiedensten Faktoren, insbesondere das Vorhandensein genügender Mengen von Luft und Feuchtigkeit, eine entsprechende Menge anorganischer Nährstoffe, besonders der Phosphorsäure und von Kali, ferner die Reaktion des Bodens (also eine genügende Menge von

Kalk, die die ungünstig wirkende Azidität des Bodens herabsetzt), eine entsprechende Wärme u. a.

Der wichtigste Vegetationsfaktor ist aber eine genügende Quelle von Kohlenstoff in der Form von Kohlenhydraten, die leicht abbaufähig sind. In dieser Hinsicht finden wir im Boden stets anwesend Zellulose, in der Form von verschiedenen Pflanzenrückständen, Wurzeln, Stengeln, Blättern und Nadeln.

Der Abbau der Kohlehydrate durch die Bodenbakterien hat als Vorbereitung des Nährstoffmaterials für die Bakterien, welche den Elementarstickstoff assimilieren, eine große Bedeutung. Ein Indikator für die Tätigkeit der Bodenbakterien ist oben das ausgeatmete Kohlendioxyd, wie Stoklasa<sup>1)</sup> und nach ihm andere Forscher nachgewiesen haben. Deshalb können wir an der Hand der Bestimmung des aus einem gleichen Boden in derselben Zeit ausgeatmeten Kohlendioxyds bei Anwesenheit einer gleichen Quantität von Kohlenstoff in Form von verschiedenen Kohlenhydraten zu einem Urteil über die Abbaufähigkeit des einen oder des anderen Kohlehydrates durch die Mikroorganismen gelangen. In diesem Sinne war ich bestrebt, das in diesem Teile meiner Arbeit bezeichnete Problem zu lösen.

### 1. Versuchsmethodik.

Bei allen Versuchen wurde ein und derselbe Boden von den Rübenfeldern aus Zbuzan benutzt. An der Hand der Analyse stellte ich fest, daß dies ein leicht alkalischer Tonlehm-boden ist, der in der Trockensubstanz 2.45% Humus enthält. Dieser Boden zeichnet sich durch eine große Luftkapazität aus, ist ein vorzüglicher Rübenboden, der alljährlich einen glänzenden Ertrag liefert. Ich benutzte also für meine Versuche einen für die vitale Tätigkeit der Bakterien sehr geeigneten Boden.

Die für die Versuche benutzte Probe war einer Durchschnittsprobe bis zur Tiefe von 40 cm entnommen. Der Boden wurde fein zerrieben und durch ein Sieb (2 mm) passiert.

---

<sup>1)</sup> Stoklasa J., Ueber den Ursprung, die Menge und die Bedeutung des Kohlendioxyds im Boden. Zentralblatt für Bakteriologie etc., II. Abt., Bd. XIV, S. 723.

Stoklasa J., Beiträge zur Kenntnis der Stickstoffanreicherung des Bodens durch Bakterien und ihre Bedeutung für die Pflanzenernährung. Deutsche landwirtschaftliche Presse, XXXV. Jahrg., Berlin, 1908.

Zuvor war es nötig, den Atmungseffekt dieses Bodens zu ermitteln. Ich bestimmte ihn gemäß der Stoklasaschen<sup>1)</sup> Methode an der Hand seines Versuchsapparates.

Die aerobe Atmung der Mikroorganismen im Boden wurde durch 21 Tage verfolgt. Täglich, d. i. nach 24 Stunden, wurden beiläufig 20 l kohlendioxyd-, ammoniak-, salpetersäure- und keimfreie Luft durch den Atmungsapparat bei gleicher Temperatur von 25° C geleitet.

Durch diesen Versuch wurde der Atmungseffekt des Bodens, d. h. die Menge der durch die im Boden enthaltenen Mikroorganismen ausgeatmeten Kohlendioxyd bei konstanter Temperatur (25° C) und Feuchtigkeitsgrad (25%) festgestellt. In den einzelnen Tagen wurden aufeinanderfolgend folgende Menge an Kohlendioxyd ausgeatmet:

	mg
2. Tag . . . . .	77·7
4. „ . . . . .	49·2
6. „ . . . . .	47·2
8. „ . . . . .	42·5
10. „ . . . . .	40·7
12. „ . . . . .	30·1
14. „ . . . . .	29·6
16. „ . . . . .	28·1
18. „ . . . . .	27·8
20. „ . . . . .	27·2
21. „ . . . . .	18·5

oder im ganzen

	mg
nach 2 Tagen . . . . .	77·7
„ 4 „ . . . . .	126·9
„ 6 „ . . . . .	174·1
„ 8 „ . . . . .	216·6
„ 10 „ . . . . .	257·3
„ 12 „ . . . . .	287·4
„ 14 „ . . . . .	317·0
„ 16 „ . . . . .	345·1
„ 18 „ . . . . .	372·9
„ 20 „ . . . . .	400·1
„ 21 „ . . . . .	413·6

<sup>1)</sup> Methoden zur biochemischen Untersuchung des Bodens. Prag 1911. Abderhaldens Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden.

Siehe Methoden zur Bestimmung der Atmungsintensität der Bakterien im Boden. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1911, S. 1248 und 1279, wo dieser Apparat auch abgebildet ist.

Es atmeten also die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 413·6 mg  $CO_2$ , durchschnittlich in 24 Stunden 19·7 mg  $CO_2$  aus.

## 2. Eigene Beobachtungen.

Nach diesen Vorarbeiten, wodurch die Atmungsintensität der im Boden anwesenden Bakterien bestimmt wurde, wurde zur Bestimmung der Menge der  $CO_2$  geschritten, indem verschiedene Kohlenhydrate zwecks Ermittlung ihrer Abbaufähigkeit durch die Bodenbakterien benutzt wurden.

Versuch 1. 25 g Glukose, die 10 g Kohlenstoff (Merks gereinigtes Präparat mit 98·97% Trockensubstanz) entsprechen, wurde gründlich mit 500 g Boden vermischt. Die Mischung wurde in den Zylinder des Stoklasaschen Apparates gefüllt und mit Wasser bis auf 25% Feuchtigkeit ergänzt und es wurde auf gleiche Art vorgegangen wie bei dem vorhergehenden Versuche. In den einzelnen Beobachtungstagen wurde folgende Menge an  $CO_2$  ausgeatmet:

	mg		mg
1. Tag . . . . .	794·3	12. Tag . . . . .	388·7
2. „ . . . . .	798·3	13. „ . . . . .	365·1
3. „ . . . . .	800·7	14. „ . . . . .	324·7
4. „ . . . . .	1468·2	15. „ . . . . .	309·4
5. „ . . . . .	1899·5	16. „ . . . . .	245·4
6. „ . . . . .	1917·9	17. „ . . . . .	239·4
7. „ . . . . .	2616·5	18. „ . . . . .	196·3
8. „ . . . . .	1329·7	19. „ . . . . .	129·5
9. „ . . . . .	900·7	20. „ . . . . .	128·9
10. „ . . . . .	499·6	21. „ . . . . .	100·8
11. „ . . . . .	410·3		

oder im ganzen

	mg		mg
nach 1 Tage . . . .	794·3	nach 12 Tagen . . . .	13.824·4
„ 2 Tagen . . . .	1592·6	„ 13 „ . . . .	14.189·5
„ 3 „ . . . .	2393·3	„ 14 „ . . . .	14.514·2
„ 4 „ . . . .	3861·5	„ 15 „ . . . .	14.823·6
„ 5 „ . . . .	5761·0	„ 16 „ . . . .	15·069·0
„ 6 „ . . . .	7678·9	„ 17 „ . . . .	15.308·4
„ 7 „ . . . .	10.295·4	„ 18 „ . . . .	15.504·7
„ 8 „ . . . .	11.625·1	„ 19 „ . . . .	15.634·2
„ 9 „ . . . .	12.525·8	„ 20 „ . . . .	15.763·1
„ 10 „ . . . .	13.025·4	„ 21 „ . . . .	15.863·9
„ 11 „ . . . .	13.435·7		

Es atmeten also die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 15.863·9  $mg$   $CO_2$ , oder durchschnittlich in 24 Stunden 755·4  $mg$   $CO_2$  aus.

Vergleichen wir das gewonnene Quantum an  $CO_2$  in diesem Versuche mit der Atmungsintensität des Versuchsbodens, so finden wir, daß nach Hinzufügen von Glukose die Atmungsintensität um 15.450·3  $mg$  Kohlendioxyd stieg. Diese Quantität entspricht aber 4213·7  $mg$  Kohlenstoff oder 42·14% des gesamten Kohlenstoffes, der in der hinzugefügten Glukose enthalten ist. Mithin bauten die im Boden befindlichen Bakterien in 21 Tagen 42·14% Kohlenstoff in Form von Glukose ab.

Versuch 2. 25  $g$  Lävulose, die 10  $g$   $C$  entsprechen, wurden wie bei dem 1. Versuche gründlich mit 500  $g$  Boden vermischt. In den einzelnen Tagen wurde bei diesem Versuche folgende Menge an  $CO_2$  ausgeatmet:

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
1. Tag . . . . .	379·3	12. Tag . . . . .	432·0
2. „ . . . . .	516·5	13. „ . . . . .	382·1
3. „ . . . . .	682·5	14. „ . . . . .	365·2
4. „ . . . . .	796·6	15. „ . . . . .	345·3
5. „ . . . . .	1083·1	16. „ . . . . .	320·4
6. „ . . . . .	1107·3	17. „ . . . . .	298·7
7. „ . . . . .	732·7	18. „ . . . . .	262·5
8. „ . . . . .	639·2	19. „ . . . . .	220·4
9. „ . . . . .	552·0	20. „ . . . . .	177·7
10. „ . . . . .	493·8	21. „ . . . . .	157·5
11. „ . . . . .	448·5		

oder im ganzen

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
nach 1 Tage . . . . .	379·3	nach 12 Tagen . . . . .	7863·5
„ 2 Tagen . . . . .	895·8	„ 13 „ . . . . .	8245·6
„ 3 „ . . . . .	1578·3	„ 14 „ . . . . .	8610·8
„ 4 „ . . . . .	2374·9	„ 15 „ . . . . .	8956·1
„ 5 „ . . . . .	3458·0	„ 16 „ . . . . .	9276·5
„ 6 „ . . . . .	4565·3	„ 17 „ . . . . .	9575·2
„ 7 „ . . . . .	5298·0	„ 18 „ . . . . .	9837·7
„ 8 „ . . . . .	5937·2	„ 19 „ . . . . .	10.058·1
„ 9 „ . . . . .	6489·2	„ 20 „ . . . . .	10.235·8
„ 10 „ . . . . .	6983·0	„ 21 „ . . . . .	10.393·8
„ 11 „ . . . . .	7481·5		

Somit atmeten die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 10.393·3  $mg$   $CO_2$ , durchschnittlich in 24 Stunden 494·9  $mg$   $CO_2$  aus.



Bei Vergleich der in diesem Versuche ausgeatmeten Menge von Kohlendioxyd mit der Quantität des ohne jede Beimenge ausgeatmeten Kohlendioxyds bemerken wir, daß nach Hinzufügung von Lävulose der Atmungseffekt um 9·9797 *g* Kohlendioxyd stieg. Diese Menge entspricht 2·7217 *g* Kohlenstoff oder 27·22% des gesamten in der hinzugefügten Lävulose enthaltenen Kohlenstoffes. Es bauten also die im Versuchsboden befindlichen Bakterien in 21 Tagen 27·22% Kohlenstoff in Form von Lävulose, die mithin bei weitem nicht so geeignet für den durch Bakterien erfolgenden Abbau ist, wie Glukose.

Versuch 3. 26·3 *g* Reisstärke (37·96% *C* und Trockensubstanz enthaltend), die 10 *g C* entsprechen, wurden wieder mit 500 *g* Boden vermischt. Es wurde an den einzelnen Beobachtungstagen folgende Menge von  $CO_2$  gewonnen:

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
1. Tag . . . . .	398·1	12. Tag . . . . .	519·9
2. „ . . . . .	459·4	13. „ . . . . .	517·0
3. „ . . . . .	568·3	14. „ . . . . .	515·8
4. „ . . . . .	610·7	15. „ . . . . .	515·0
5. „ . . . . .	751·3	16. „ . . . . .	513·8
6. „ . . . . .	684·1	17. „ . . . . .	495·0
7. „ . . . . .	630·2	18. „ . . . . .	471·0
8. „ . . . . .	598·3	19. „ . . . . .	432·4
9. „ . . . . .	539·1	20. „ . . . . .	397·0
10. „ . . . . .	537·9	21. „ . . . . .	370·3
11. „ . . . . .	523·7		

oder im ganzen

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
nach 1 Tage . . . . .	398·1	nach 12 Tagen . . . . .	6821·0
„ 2 Tagen . . . . .	857·5	„ 13 „ . . . . .	7338·0
„ 3 „ . . . . .	1425·8	„ 14 „ . . . . .	7853·8
„ 4 „ . . . . .	2036·5	„ 15 „ . . . . .	8368·8
„ 5 „ . . . . .	2787·8	„ 16 „ . . . . .	8882·6
„ 6 „ . . . . .	3471·9	„ 17 „ . . . . .	9377·6
„ 7 „ . . . . .	4102·1	„ 18 „ . . . . .	9848·6
„ 8 „ . . . . .	4700·4	„ 19 „ . . . . .	10281·0
„ 9 „ . . . . .	5239·5	„ 20 „ . . . . .	10678·0
„ 10 „ . . . . .	5777·4	„ 21 „ . . . . .	11048·3
„ 11 „ . . . . .	6301·1		

Somit atmeten also die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 11048·3 *mg CO<sub>2</sub>*, durchschnittlich in 24 Stunden 526·1 *mg CO<sub>2</sub>* aus. Vergleichen wir die Atmungsintensität des

Bodens mit einem Zusatz von Reisstärke und eines von jedem Zusatz freien Bodens, so finden wir, daß durch Hinzufügen von Reisstärke in den Boden der Atmungseffekt um 10·6347 *g* Kohlendioxyd stieg. Eine Menge, die 2·9004 *g* Kohlenstoff oder 29% des Gesamtkohlenstoffes der beigegeführten Reisstärke entspricht. Es bauten also die Bodenbakterien in 21 Tagen 29% Kohlenstoff in Form von Stärke ab. Reisstärke verhält sich demnach gleich wie Lävulose.

Versuch 4. 24·06 *g* Zellulose in Form von fein zerriebenen Filtrierpapier (enthaltend 41·56% *C* und 94·75% Trockensubstanz), die 10 *g C* entsprechen, wurden vorsichtig mit 500 *g* Versuchsboden vermischt.

#### Atmungsresultate:

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
1. Tag . . . . .	133·7	12. Tag . . . . .	208·9
2. „ . . . . .	166·7	13. „ . . . . .	200·7
3. „ . . . . .	185·5	14. „ . . . . .	191·6
4. „ . . . . .	208·6	15. „ . . . . .	191·4
5. „ . . . . .	217·0	16. „ . . . . .	185·5
6. „ . . . . .	260·4	17. „ . . . . .	176·7
7. „ . . . . .	369·9	18. „ . . . . .	168·7
8. „ . . . . .	475·5	19. „ . . . . .	166·7
9. „ . . . . .	383·0	20. „ . . . . .	147·4
10. „ . . . . .	325·4	21. „ . . . . .	146·1
11. „ . . . . .	221·3		

#### oder im ganzen

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
nach 1 Tage . . . . .	133·7	nach 12 Tagen . . . . .	3155·9
„ 2 Tagen . . . . .	300·4	„ 13 „ . . . . .	3356·6
„ 3 „ . . . . .	485·9	„ 14 „ . . . . .	3548·2
„ 4 „ . . . . .	694·5	„ 15 „ . . . . .	3739·6
„ 5 „ . . . . .	911·5	„ 16 „ . . . . .	3925·1
„ 6 „ . . . . .	1171·9	„ 17 „ . . . . .	4101·8
„ 7 „ . . . . .	1541·8	„ 18 „ . . . . .	4270·5
„ 8 „ . . . . .	2017·3	„ 19 „ . . . . .	4437·2
„ 9 „ . . . . .	2400·3	„ 20 „ . . . . .	4584·6
„ 10 „ . . . . .	2725·7	„ 21 „ . . . . .	4730·7
„ 11 „ . . . . .	2947·0		

Es atmeten also die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 4730·7 *mg CO<sub>2</sub>* aus, durchschnittlich in 24 Stunden 225·2 *mg CO<sub>2</sub>*. Durch wiederholtes Vergleichen der gewonnenen Versuchsergebnisse mit dem Atmungseffekt des reinen Bodens

finden wir, daß durch Hinzufügen von Zellulose der Atmungseffekt um 4·3171 *g* Kohlendioxyd stieg, eine Menge, die 1·1773 *g* Kohlenstoff oder 11·77% des in der hinzugefügten Zellulose enthaltenen Gesamtkohlenstoffes entspricht. Es bauten also die Bodenbakterien in 21 Tagen 11·77% Kohlenstoff in Form von Zellulose ab. Hier ist also der Spaltungseffekt der Bodenbakterien gegenüber allen vorhergehenden Fällen bedeutend niedriger. In gleicher Zeit bauten die Bodenbakterien von allen bisher durchgeführten Kohlenstoffquellen am wenigsten Zellulose ab. Mithin wirkt die Zellulose von allen beobachteten Quellen am langsamsten bei den vitalen Prozessen der Bodenmikroben.

Versuch 5.  $\frac{1}{2}$  *kg* Versuchsboden wurde gründlich mit 23·24 *g* fein pulverigem Weizenstroh (enthaltend 43·02% C), also mit einer Menge, die 10 *g* Kohlenstoff enthält, vermischt.

Durch Atmung wurden folgende Quantitäten an *CO*<sub>2</sub> gewonnen:

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
1. Tag . . . . .	567·9	12. Tag . . . . .	211·9
2. „ . . . . .	587·6	13. „ . . . . .	207·9
3. „ . . . . .	496·6	14. „ . . . . .	194·9
4. „ . . . . .	487·5	15. „ . . . . .	188·1
5. „ . . . . .	413·3	16. „ . . . . .	179·9
6. „ . . . . .	277·8	17. „ . . . . .	172·0
7. „ . . . . .	245·0	18. „ . . . . .	166·0
8. „ . . . . .	242·1	19. „ . . . . .	164·1
9. „ . . . . .	227·3	20. „ . . . . .	143·9
10. „ . . . . .	222·2	21. „ . . . . .	136·2
11. „ . . . . .	214·4		

oder im ganzen

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
nach 1 Tage . . . . .	567·9	nach 12 Tagen . . . . .	4193·6
„ 2 Tagen . . . . .	1155·5	„ 13 „ . . . . .	4401·5
„ 3 „ . . . . .	1652·1	„ 14 „ . . . . .	4596·4
„ 4 „ . . . . .	2139·6	„ 15 „ . . . . .	4784·5
„ 5 „ . . . . .	2552·9	„ 16. „ . . . . .	4964·4
„ 6 „ . . . . .	2830·7	„ 17 „ . . . . .	5136·4
„ 7 „ . . . . .	3075·7	„ 18 „ . . . . .	5302·4
„ 8 „ . . . . .	3317·8	„ 19 „ . . . . .	5466·5
„ 9 „ . . . . .	3545·1	„ 20 „ . . . . .	5610·4
„ 10 „ . . . . .	3767·3	„ 21 „ . . . . .	5746·6
„ 11 „ . . . . .	3981·7		

Somit atmeten also die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 5746·6 *mg CO*<sub>2</sub> aus, durchschnittlich in 24 Stunden

273·6 *mg*  $CO_2$ . Die gewonnenen Resultate zeigen bei Vergleich mit dem Atmungseffekt des Versuchsbodens, daß bei Hinzufügen von Weizenstroh in den Boden der Atmungseffekt um 5·333 *g* Kohlendioxyd stieg, eine Menge, die 1·4544 *g* Kohlenstoff oder 14·54% der Gesamtmenge des in dem hinzugefügten Weizenstroh enthaltenen Kohlenstoffes entspricht.

Mithin bauten also die Bodenbakterien in 21 Tagen 14·54% Kohlenstoff in Form von Weizenstroh ab. Hier ist also der Spaltungseffekt der Bodenbakterien sehr ähnlich dem bereits beobachteten Effekt der Zellulose, obwohl er denselben doch überwiegt.

Versuch 6. 22·66 *g* verwestes, fein zerriebenes, abgestorbenes Eichenlaub (enthaltend 44·12% *C*), eine Menge, die 10 *g* Kohlenstoff entspricht, wurde gründlich mit 500 *g* Versuchsboden vermischt. Bei der Atmung in dieser Mischung wurde folgender Effekt konstatiert:

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
1. Tag . . . . .	361·5	12. Tag . . . . .	294·8
2. „ . . . . .	375·5	13. „ . . . . .	290·9
3. „ . . . . .	428·8	14. „ . . . . .	258·6
4. „ . . . . .	450·9	15. „ . . . . .	255·7
5. „ . . . . .	482·0	16. „ . . . . .	224·5
6. „ . . . . .	482·9	17. „ . . . . .	219·7
7. „ . . . . .	595·9	18. „ . . . . .	209·3
8. „ . . . . .	436·5	19. „ . . . . .	187·0
9. „ . . . . .	407·3	20. „ . . . . .	174·8
10. „ . . . . .	297·5	21. „ . . . . .	172·3
11. „ . . . . .	297·4		

oder im ganzen

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
nach 1 Tage . . . . .	361·5	nach 12 Tagen . . . . .	4911·0
„ 2 Tagen . . . . .	737·0	„ 13 „ . . . . .	5201·9
„ 3 „ . . . . .	1165·8	„ 14 „ . . . . .	5460·5
„ 4 „ . . . . .	1616·7	„ 15 „ . . . . .	5716·2
„ 5 „ . . . . .	2098·7	„ 16 „ . . . . .	5940·7
„ 6 „ . . . . .	2581·6	„ 17 „ . . . . .	6160·4
„ 7 „ . . . . .	3177·5	„ 18 „ . . . . .	6369·7
„ 8 „ . . . . .	3614·0	„ 19 „ . . . . .	6556·7
„ 9 „ . . . . .	4021·3	„ 20 „ . . . . .	6731·5
„ 10 „ . . . . .	4318·8	„ 21 „ . . . . .	6903·8
„ 11 „ . . . . .	4616·2		

Es atmeten also die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 6903·8 *mg* Kohlendioxyd aus, also durchschnittlich

in 24 Stunden 328·7 *mg*  $CO_2$ . Auf Grund dieser Resultate bei Vergleich mit dem Atmungseffekte des bloßen Versuchsbodens stellen wir fest, daß durch Hinzufügen von verwesenem Eichenlaub der Atmungseffekt um 6·4902 *g* Kohlendioxyd stieg. Diese Menge entspricht 1·7701 *g* Kohlenstoff oder 17·700% des gesamten in dem hinzugefügten Eichenlaub enthaltenen Kohlenstoffes.

Mithin bauten die Bodenbakterien in 21 Tagen 17·700% Kohlenstoff in Form abgestorbenen Eichenlaubes ab. Der Atmungseffekt ist in diesem Falle größer als bei der Zellulose und bei Weizenstroh, obzwar er sich sonst im übrigen nicht dem Atmungseffekt bei Stärke, Glukose und Lävulose nähert.

Versuch 7.  $\frac{1}{2}$  *kg* Versuchsboden wurde womöglich gleichmäßig mit 69·01 *g* Brei von frischem, grünem Klee (14·460% *C* enthaltend 10 *g* *C* entsprechend) vermischt.

	<i>mg</i>		<i>mg</i>
1. Tag . . . . .	1775·2	12. Tag . . . . .	743·7
2. „ . . . . .	2131·0	13. „ . . . . .	621·9
3. „ . . . . .	2013·7	14. „ . . . . .	576·1
4. „ . . . . .	2116·4	15. „ . . . . .	479·5
5. „ . . . . .	1884·3	16. „ . . . . .	423·5
6. „ . . . . .	1826·4	17. „ . . . . .	387·5
7. „ . . . . .	1625·7	18. „ . . . . .	376·0
8. „ . . . . .	1403·9	19. „ . . . . .	359·1
9. „ . . . . .	1036·1	20. „ . . . . .	343·6
10. „ . . . . .	1003·3	21. „ . . . . .	320·0
11. „ . . . . .	853·5		

oder im ganzen

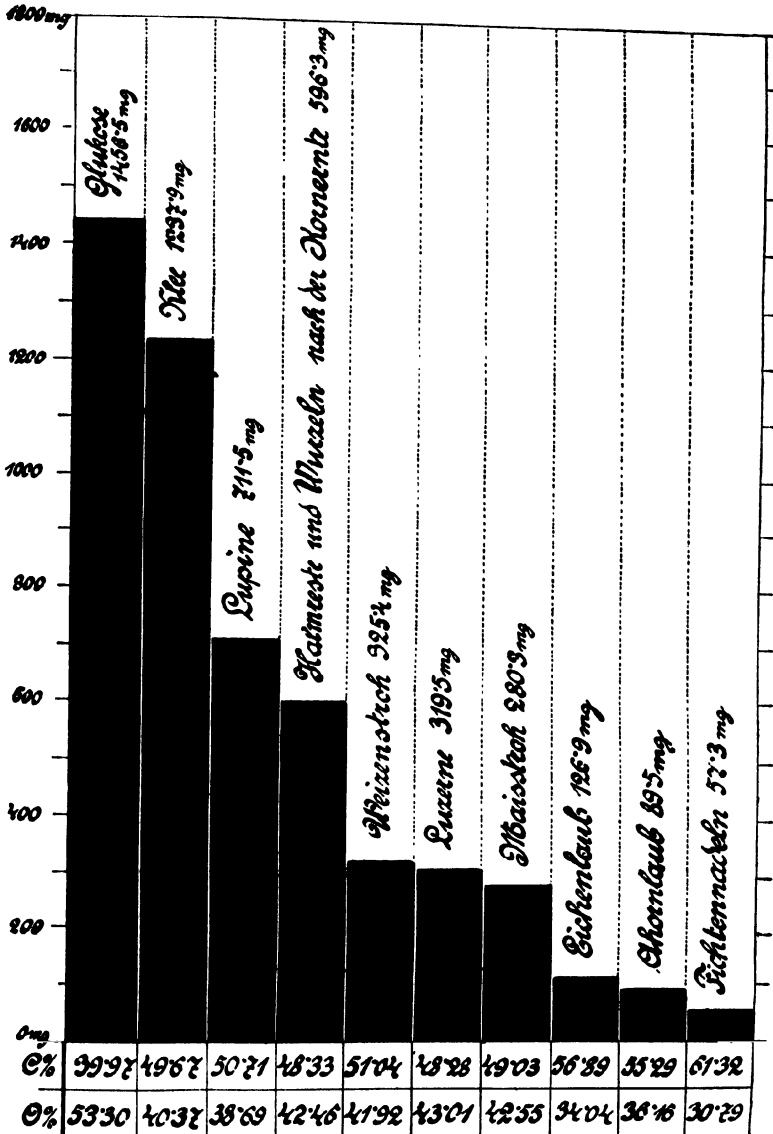
	<i>mg</i>		<i>mg</i>
nach 1 Tage . . . .	1775·2	nach 12 Tagen . . . .	18.413·2
„ 2 Tagen . . . .	3906·2	„ 13 „ . . . .	19.035·1
„ 3 „ . . . .	5919·9	„ 14 „ . . . .	19.611·2
„ 4 „ . . . .	8036·3	„ 15 „ . . . .	20.090·7
„ 5 „ . . . .	9920·6	„ 16 „ . . . .	20.514·2
„ 6 „ . . . .	11.747·0	„ 17 „ . . . .	20.901·7
„ 7 „ . . . .	13.372·7	„ 18 „ . . . .	21.277·7
„ 8 „ . . . .	14.776·6	„ 19 „ . . . .	21.636·8
„ 9 „ . . . .	15.812·7	„ 20 „ . . . .	21.980·4
„ 10 „ . . . .	16.816·0	„ 21 „ . . . .	22.300·4
„ 11 „ . . . .	17.669·5		

Es atmeten also die Bakterien in der Versuchszeit von 21 Tagen 22,300·4 *mg*  $CO_2$  aus, also durchschnittlich in 24 Stunden 1061·9 *mg*  $CO_2$ . Wenn wir in diesem Falle die aus-

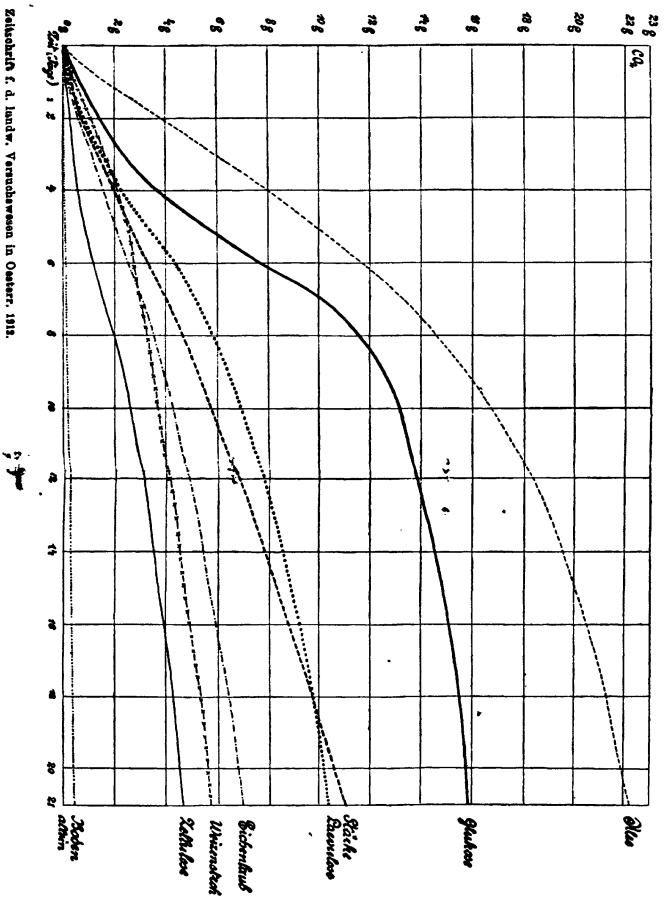
# Graphische Darstellung

des assimilierten elementaren Luftstickstoffes durch *Azotobacter chroococcum* in Milligramm auf 100 g Kohlenstoff des Pflanzenmaterials als Energiequelle.

Prozentuelle Menge des C und O in der aschenfreien Trockensubstanz.



Der Verlauf der Respiration der Bodenmikroorganismen in Gegenwart verschiedener Arten des Respirationsmaterials im Boden.







geatmete Menge Kohlendioxyd mit den Quantitäten vergleichen, die wir nur durch Atmung des bloßen Versuchsbodens erhalten haben, finden wir ein sehr beträchtliches Steigen des Atmungseffektes nach Hinzufügung von frischem grünem Klee in den Boden. Es macht sich hier ein Steigen des Respirationseffektes um 21·8868 g Kohlendioxyd bemerkbar. Diese Menge entspricht 5·9691 g Kohlenstoff oder 59·69% des Gesamtkohlenstoffes, der in dem hinzugefügten Klee in der Form von frischer grüner Materie enthalten ist. Mithin bauten die Bodenbakterien in 21 Tagen 59·69% Kohlenstoff in der Form von frischem grünem Kleebreie ab. Von allen beobachteten Fällen ist der Respirationseffekt in diesem Falle der größte. Frische Pflanzenmaterie ist die geeignetste Kohlenstoffquelle für die vitalen Prozesse der Bodenbakterien. Wir haben hier den besten Beweis für die Vorteile der Gründüngung hauptsächlich bezüglich der Förderung und Hebung der vitalen Lebensprozesse der Bodenmikroorganismen.

### 3. Schlußbetrachtungen.

Die Ergebnisse aller dieser Vergleiche sind in Tabelle XXI zusammengestellt und ich füge gleichzeitig die diagraphische Darstellung, teils der ausgeatmeten Durchschnittsmenge von Kohlendioxyd, teils den Verlauf der Respiration, die in der ganzen Zeit beobachtet wurde, hinzu.

Aus diesen Diagrammen gelangen wir zu folgendem Schlusse:

Durch Hinzufügen von organischen Stoffen in den Boden erhöhen wir bedeutend die Respiration der Bodenmikroorganismen, beschleunigen wir ihre Entwicklung und heben wir ihre Lebensprozesse. Es wirken aber nicht alle Stoffe gleich. Manche erweisen sich als energische Förderer der Tätigkeit und üben einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Bodenmikroorganismen aus. In dieser Hinsicht erweist sich besonders die grüne organische Pflanzenmaterie, in unserem Falle Klee, als das Mittel, das am wirksamsten und raschesten wirkt. Weniger, doch immer noch sehr stark, beeinflussen die vitalen Prozesse der Mikroorganismen Glukose, Stärke und Lävulose. Anders verhält sich dies bei der Zellulose und anderen Stoffen, die reich daran sind, also bei Weizenstroh und Eichenlaub. Hier geht die Hebung und Förderung der Respirationsvorgänge

Tabelle XXI.

Energetisches Respirationsmaterial	Durchschnitts- menge der produ- zierten $CO_2$ in $mg$ in 24 Stunden	Gesamtmenge der produzierten $CO_2$ in $mg$ in 21 Tagen	Aus den 10 g $C$ (als Respirations- material hinzu- gefügt) sind $mg$ $CO_2$ entstanden	Die ausgetratete Menge $CO_2$ auf $mg$ $C$ umgerechnet	Aus den ursprüng- lichen 10 g $C$ des Respirations- materials sind $\%$ $C$ in $CO_2$ umgewan- delt worden
Der Boden allein . . . . .	19.7	413.6	—	—	—
Boden + 10 g $C$ in der Form von Glukose . . . . .	755.4	15.863.9	15.450.3	4213.7	42.14
Boden + 10 g $C$ in der Form von Lävulose . . . . .	494.9	10.393.3	9979.7	2721.7	27.22
Boden + 10 g $C$ in der Form von Stärke . . . . .	526.1	11.043.3	10.634.7	2900.4	29.00
Boden + 10 g $C$ in der Form von Zellulose (Filtrierpapier) . .	225.2	4730.7	4317.1	1177.3	11.77
Boden + 10 g $C$ in der Form von Eichenlaub . . . . .	328.7	6903.8	6490.2	1770.1	17.70
Boden + 10 g $C$ in der Form von Weizenstroh . . . . .	273.6	5746.6	5333.0	1454.4	14.54
Boden + 10 g $C$ in der Form von frischem Rotklee direkt vom Felde . . . . .	1061.9	22.300.4	21.836.8	5969.1	59.69

langsam vor sich. Bei reiner Zellulose ist der Respirationseffekt am kleinsten, dann folgen bezüglich der Wirksamkeit Weizenstroh und Eichenlaub.

Aus dieser Uebersicht der Wirksamkeit des Nährmaterials geht klar hervor, daß dort, wo es sich um die rasche Hebung der vitalen Lebensprozesse der Bodenmikroorganismen handelt, und durch diese um eine rasche Vorbereitung der assimilationsfähigen Nährstoffe für die Kulturpflanzen, die wirksamste Kohlenstoffquelle, die grüne Pflanzenmaterie, also die Gründüngung ist.

Die grüne Pflanzenmaterie ist ein vorzügliches Material nicht nur für die Entwicklung der im Boden lebenden Mikroorganismen, sondern besonders ein Respirationsmaterial für die den Elementarstickstoff assimilierenden Bakterien. In dieser frischen grünen Substanz finden die Mikroorganismen das schon vorbereitete Respirationsmaterial aus der Gruppe der Monosaccharide. Die Dissaccharide wie auch die Polysaccharide werden leicht durch die intracellularen Enzyme der Mikroorganismen in Hexosen verwandelt. So z. B. werden die Hemicellulosen durch das Enzym Cytase in Glukose, Galaktose und Arabinose verwandelt.

Von allen Kohlenhydraten jedoch erwies sich als bestes Respirationsmaterial die Glukose. An dieselbe reiht sich gleich Stärke, dann Lävulose und endlich Zellulose. Neben den Kohlenhydraten kommen in der grünen Pflanzenmaterie die organischen stickstoffhaltigen Stoffe zur Geltung, die eine geeignete Stickstoffnährquelle für die Entwicklung der Mikroorganismen sind. Es sind dies hauptsächlich die Aminosäuren aus der aliphatischen Gruppe: Asparagin, Glutamin, Glutaminsäure, Arginin, Lysin usw., aus der aromatischen Gruppe: Phenylalanin, Tyrosin u. a.

Wenn wir die grüne organische Materie mit den in den besprochenen Versuchen benutzten Stoffen und den reinen Kohlenhydraten vergleichen, so finden wir, daß die frische grüne Materie das günstigste Nährmedium für die Entwicklung der Bodenmikroorganismen ist. Hier findet auch die Zelle der Mikroben ein geeignetes Verhältnis zwischen dem Stickstoff und den Kohlenhydraten. Ueberdies enthalten, wie wir schon früher erkannt haben, Stroh und Eichenlaub die Kohlenhydrate nicht in solchen Formen, daß durch die Einwirkung der Enzyme, die in der Zelle der Mikroorganismen vertreten sind,

diese so leicht in Hexosen verwandelt werden könnten, wie es bei der grünen Materie des Klees der Fall ist. Die energetische Tätigkeit der Bodenmikroorganismen kann sich, wie ersichtlich ist, nur durch Gründüngung erhöhen. Durch intensive Respirationstätigkeit der Bodenmikroorganismen steigt vor allem die Temperatur des Bodens, durch Freiwerden des in Gasform entweichenden Kohlendioxyds wird der Boden ungemein locker, das Wasser nimmt Kohlendioxyd auf und wirkt auf die Zersetzung der in Wasser unlöslichen Phosphate, Silikate und schließt diese auf.

### III. Biologische Absorption.

Die verschiedenen Absorptionerscheinungen, die im Boden verlaufen, spielen bei dem Nährstoffersatz für die Kulturpflanzen und bei deren Ernährung eine große Rolle. Die Absorptionsvorgänge können dreierlei Arten sein.

1. Die physikalische Absorption oder die Kapillaradsorption, die durch die einzelnen Bodenkonstituenten hervorgerufen wird.

2. Die chemische Absorption, bei der durch gegenseitige Reaktion der im Boden enthaltenen Stoffe die löslichen Verbindungen in unlösliche übergehen und so durch Wasser auslaugbar werden.

3. Die biologische Absorption, bei der durch Einwirkung der Mikroorganismen Pflanzennährstoffe in organisierter Form zurückgehalten werden.

Die physikalische Absorption als auch die chemische wurden von vielen Forschern studiert, wie von: Fesca, Knop, Pillitz, Zalomanoff etc. Die biologische Absorption wurde auf ganz neuer Grundlage von Stoklasa<sup>1)</sup> bearbeitet und durch eine Reihe von Versuchen, die besonders die biologische Absorption des Phosphations in den verschiedenen Böden betreffen, gelöst. Meine Aufgabe war es nun, die biologische Absorption des Stickstoffes, und zwar des Nitrations und Ammoniumions in den verschiedenen Böden zu verfolgen.

---

<sup>1)</sup> Stoklasa J., Methoden zur biochemischen Untersuchung des Bodens 1911. (Abderhaldens Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden.)

Stoklasa J., Biochemischer Kreislauf des Phosphations im Boden. (Verlag von Gustav Fischer, Jena 1911.)

Stoklasa J., Ueber die biologische Absorption der Böden. (Chemiker-Zeitung 1911, S. 1427.)

### 1. Versuchsmethodik.

Ich wendete also dieselbe Versuchsmethodik an, welche Stoklasa bei seinen Versuchen benutzte. Bei dieser Methode gebraucht man für einen Versuch 4 gleichlange kleine Glasröhren von 5 cm Durchmesser mit einer trichterförmigen Einschnürung (Abb. 1). Diese Einschnürung wird mit Baumwolle verschlossen und über dieser Baumwolle befindet sich eine 2 cm hohe Schicht von kleinen Glasperlen. Die Röhren werden mit 250 g frischem Boden (befreit von Steinen) gefüllt. In diesem Boden wird das Wasser bestimmt. Die Glasröhren müssen in einer solchen Größe gewählt werden, daß der leere Raum über der Bodenschicht 7 cm beträgt, so daß bei den nichtsterilisierten Röhren die Luft zum Boden vollen Zutritt hat. Die Bodenschichte muß in allen 4 Röhren gleich hoch sein. 2 Röhren werden in strömendem Dampf gründlich sterilisiert und mit Baumwolle verstopft. Nach dem Sterilisationsprozeß werden dann alle 4 Röhren in eine Brutkammer gestellt und dort bei 25° C die Absorptionsversuche vorgenommen.

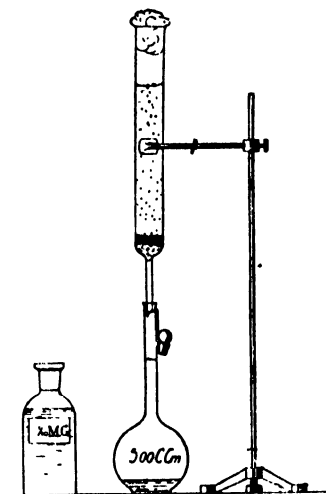


Abb. 1.

Zur Bestimmung des Absorptionsvermögens verwendete ich n/10-Lösungen von Ammoniumsulfat, Natriumnitrat und Calciumnitrat. Bei den Versuchen wurden verwendet:

- 61 g Ammoniumsulfat,
  - 8·51 g Natriumnitrat,
  - 8·21 g Calciumnitrat
- auf 1 l destil. Wasser.

Die vorbereitete Lösung wird gründlich sterilisiert und jenem Teil, der für die sterilisierten Röhren bestimmt war, etwas Chloroform hinzugefügt. Dasselbe wurde also nur dort zugesetzt, wo es sich um die physikalische und chemische Absorption, aber nicht um die biologische Absorption, handelte. Behufs Kontrolle wurde noch eine Stickstoffbestimmung vorgenommen.

250  $cm^3$  der auf die angegebene Art bereiteten Lösung läßt man durch 30 Tage so durch den Boden sickern, daß täglich ein wo möglich gleich großes Quantum der Flüssigkeit verbraucht wird. Nach 30 Tagen wird der Inhalt der Glasröhren mit dem gleichen Quantum destillierten Wassers durchgewaschen, bis das Filtrat mit dem Waschwasser von jedem einzelnen Rohr 500  $cm^3$  beträgt. In dem abgemessenen Quantum der Flüssigkeit wird der Stickstoff bestimmt. Der Unterschied zwischen dem Stickstoffgehalt der ursprünglichen Lösung und des Filtrates gibt die Stickstoffmenge an, die vom Boden absorbiert wird.

Die Differenz zwischen der Menge des absorbierten Stickstoffes bei den sterilisierten Böden gegenüber den nichtsterilisierten gibt die biologische Absorption des Stickstoffes an. Mit anderen Worten, es ist dies die Menge des Stickstoffes, der nur durch die assimilierende und vegetative Tätigkeit der im Boden vorhandenen Mikroorganismen zurückgehalten wird.

Die Ergebnisse der Versuche sind auf 250  $g$  (Trockensubstanz) berechnet. Die Resultate sind in beiden Fällen, sowohl bei den sterilisierten Röhren als auch bei den nichtsterilisierten, als Durchschnitt anzusehen.

Die Versuche führte ich mit den folgenden typischen Böden aus:

1. Jungfräulicher Boden aus dem Versuchsfeld in den Havlíčekanlagen der chemisch-physiologischen Versuchsstation zu Prag.

2. Ackerboden von Vraňan bei Veltrus.

3. Ackerboden von Zbuzan.

4. Waldboden von Kamnitz bei Strančie.

5. Wiesenboden von Kamnitz bei Strančie.

Zu Versuchszwecken wurden Durchschnittsproben aller dieser 5 Bodenarten auf die Weise vorbereitet, daß ein Spatenstich in den Boden bis zur Tiefe von 30 bis 40  $cm$  gemacht wurde, aus der auf diese Art gewonnenen Erde wurde nach Zerreibung und gehöriger Mischung eine Probe vom Gewichte von 10  $kg$  genommen, die zu den Laboratorienarbeiten verwendet wurden. In dem durch ein Sieb (2  $mm$ ) getriebenen Boden führte ich die folgenden Bestimmungen aus:

1. Bestimmung der Feuchtigkeit.

2. Bestimmung des Charakters des Bodens.

3. Mechanische Analyse.

4. Quantität des Humus.

5. Bestimmung des Respirationseffektes des Bodens, respektive der Mikroorganismen, die im Boden enthalten sind.

6. Endlich einen eigentlichen Versuch über die Wirksamkeit der biologischen Absorption des Bodens<sup>1)</sup>.

Die Feuchtigkeit wurde durch Trocknen von beiläufig 20 g frischem Boden bei 105° C bei konstantem Gewicht bestimmt.

Der Charakter des Bodens wurde durch die Reaktion auf Lackmuspapier bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle XXIII angeführt.

Die mechanische Analyse des Bodens wurde, wie folgt, an der Hand der Kopeckýschen Methode ausgeführt.

Die lufttrockene Gesamtprobe wurde zuerst gewogen, dann durch ein 2 mm-Sieb so lange gesiebt, als feinere Teilchen durchgingen, wobei die Schollen gleichzeitig leicht mit einer Keule zerstoßen wurden. Was nicht durchging, wurde bei Seite auf ein Uhrglas gegeben, mit destilliertem Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. Aus den Gewichten wurde dann die prozentische Menge der gröberen Teile berechnet, deren Durchschnitt 2 mm überstieg. In unseren Fällen war die Menge dieser Teile so gering, daß sie nicht einmal 1% im ursprünglichen Boden betrug. Von dem durchgesiebten Boden wurden zwecks mechanischer Analyse 50 g abgewogen, welche mit Wasser in einer größeren Porzellanschale gemischt und längere Zeit gekocht wurden. (Beiläufig 2 Stunden bei öfterem Umrühren und Ersetzen des abgedampften Wassers.) Nach dem Abkochen wurde die mechanische Analyse mit dem Kopeckýschen Schlammapparate durchgeführt. Diese Vorrichtung besteht aus drei zweckmäßig konstruierten Zylindern, deren Durchmesser sich zueinander wie  $d_1 : d_2 : d_3 = 178 : 56 : 30$  verhalten. Die einzelnen Kategorien werden durch konstante Geschwindigkeit des Wasserstromes abgesondert, die mittels des auf dem letzten größten Zylinder befestigten Piezometers gemessen wird.

Die Abgrenzung der einzelnen Sortimente beruht in dieser Vorrichtung auf der Eigenschaft des Wasserstromes, daß er

---

<sup>1)</sup> Die Luftkapazität des Bodens habe ich nicht bestimmt, da die herrschende Hitze dies unmöglich machte.

Bodenteile von solcher Größe wegführt, das seinem hydraulischen Werte entsprechen. Vermöge eines entsprechenden Stromes werden die Körner aus einem Zylinder in den anderen geschwemmt, wo die Geschwindigkeit des Stromes infolge Ausdehnung des Zylinders geringer ist, sinken sie zu Boden und häufen sich an.

Tabelle XXII.

Art und Ursprung des Bodens	I. Feine ab- schwemm- bare Teile in %	II Staub in %	III. Sandiger Staub in %	IV. Sand in %	Klassifikation des Bodens
	Korn von ( $\varnothing$ ) unter 0.01 mm	Korn von ( $\varnothing$ ) von 0.01 bis 0.05 mm	Korn von ( $\varnothing$ ) von 0.05 bis 0.1 mm	Korn von ( $\varnothing$ ) von 0.1–2 mm	
Jungfräulicher Boden aus dem Versuchsfeld in den Havlíček- anlagen in Prag	36.76	17.36	7.84	38.04	sandiger, tonig- lehmiger Boden
Ackerboden von Vraňan bei Veltrus	36.68	25.38	20.14	17.80	feinsandiger Lehmboden
Ackerboden von Zbuzan	53.74	32.30	5.36	8.60	tonig-lehmiger Boden
Wiesenboden von Kamnitz bei Strančice	40.52	23.62	8.18	27.68	sandiger Lehmboden
Waldboden von Kamnitz	29.92	19.94	7.66	42.48	sandiger, tonig- lehmiger Boden

An der Hand von Versuchen wurde bewiesen, daß der Strom von der Geschwindigkeit  $v_1 = 0.2 \text{ mm/sec}$  Körner von  $0.01 \text{ mm}$  im Durchschnitt abschwemmt, die wir als „die feinsten abschlämmbaren Teilchen“ bezeichnen, d. i. Kategorie I;  $v_2 = 2 \text{ mm/sec}$  schwemmt Körner im Durchschnitt von  $0.01$  bis  $0.05 \text{ mm}$ , die wir „Staub“ nennen, d. i. Kategorie II;  $v_3 = 7 \text{ mm/sec}$  schwemmt Körner vom Durchschnitt  $0.05$  bis  $0.1 \text{ mm}$ , die wir „sandigen Staub“ nennen, Kategorie III. Die überbleibenden Körner vom Durchschnitt über  $0.1$  bis  $2 \text{ mm}$  nennen wir „Sand“, sie bilden die Kategorie IV. Nach Beendigung des Schlämm-



verfahrens wurde das Gewicht der einzelnen Kategorien, beziehungsweise nur von II, III und IV bestimmt. Das der I. Kategorie wurde aus der Differenz der Gewichte berechnet. Die Ergebnisse der mechanischen Analyse sind in Tabelle XXII angeführt.

Der Humus wurde nach der Messingerschen Methode bestimmt. Die Ergebnisse der Bestimmung sind in Tabelle XXIII zusammengestellt.

Der Atmungseffekt des Bodens, respektive der Mikroorganismen als Kennzeichen der Bodentätigkeit, wurde durch die Quantität des produzierten Kohlendioxyds aus 1 kg (Trockensubstanz) in 24 Stunden bei einer Temperatur von 25° C und einer Feuchtigkeit von 25% nach 21tägiger Beobachtungszeit ermittelt.

Die Versuche über die Atmung der Bodenmikroorganismen wurden auf dieselbe Art ausgeführt, wie im II. Teile dieser Arbeit erwähnt wurde. Die Resultate sind in Tabelle XXIII enthalten.

## 2. Eigene Beobachtung.

1. Ein wenig fruchtbarer Wiesenboden von Kamnitz bei Strančie, sandiger Lehm Boden mit saurem Charakter und einem Humusgehalt von 2.05%, der durchschnittlich aus 1 kg (Trockensubstanz) in 24 Stunden bei einer Temperatur von 25° C und 25% Feuchtigkeit während einer 21tägigen Beobachtungszeit 25.2 mg Kohlendioxyd produziert, absorbierte aus der Gesamtstickstoffmenge des Ammoniumsulfats

in den nicht sterilisierten Röhren . . 32.96% N,

in den sterilisierten Röhren . . . . . 27.34% N.

Also wurde von diesem Boden von dem gesamten Stickstoff des Ammoniumsulfates 5.62% Stickstoff biologisch absorbiert.

Ganz anders verhält sich Natriumnitrat. Von der Gesamtstickstoffmenge des Natriumnitrates wurde

in den nicht sterilisierten Röhren . . 12.50% N,

in den sterilisierten Röhren . . . . . 10.30% N

biologisch absorbiert. Es wurde von diesem Boden aus dem Gesamtstickstoff des Natriumnitrates 2.20% Stickstoff biologisch absorbiert.

Die geringste biologische Absorption äußerte sich beim Calciumnitrat. Aus der Gesamtmenge des Stickstoffes hat dieser Boden absorbiert:

in den nicht sterilisierten Röhren . . 5·92% *N*,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 4·09% *N*.

Durch die biologische Tätigkeit der Bakterien in diesem Boden wurde aus dem gesamten Stickstoff des Calciumnitrates 1·83% Stickstoff absorbiert.

2. Waldboden von Kamnitz bei Strančie, sandig-tonig-lehmiger Boden saurer Reaktion, der 7·52% Humus enthält und der durch die Bodenmikroorganismen aus 1 *kg* (Trockensubstanz) durchschnittlich in 24 Stunden bei einer Temperatur von 25° C und Feuchtigkeit von 25% während einer 21tägigen Beobachtungszeit 28·6 *mg* Kohlendioxyd produziert, absorbierte aus der Gesamtstickstoffmenge des Ammoniumsulfates

in den nicht sterilisierten Röhren . . 35·34% *N*,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 26·53% *N*.

Es hat also dieser Boden vom gesamten Stickstoff des Ammoniumsulfates 8·81% Stickstoff absorbiert.

Eine andere Absorption äußert sich beim Natriumnitrat. Aus der Gesamtstickstoffmenge des Natriumnitrates wurde

in den nicht sterilisierten Röhren . . 15·06% *N*,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 11·08% *N*

absorbiert.

Somit hat dieser Boden aus der Gesamtstickstoffmenge des Natriumnitrates 3·98% Stickstoff biologisch absorbiert.

Beim Calciumnitrat wurde aus dem Gesamtstickstoff folgende Absorption beobachtet:

in den nicht sterilisierten Röhren . . 9·16% *N*,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 5·96% *N*.

Durch die biologische Tätigkeit der Bakterien wurde aus der Gesamtstickstoffmenge des Calciumnitrates 3·20% Stickstoff absorbiert.

3. Jungfräulicher Boden aus dem Versuchsfeld in den Havlíčekanlagen, ein sandig-tonig-lehmiger Boden, neutralen bis sauren Charakters, der 3·27% Humus enthält und durch die Bodenmikroorganismen aus 1 *kg* (Trockensubstanz) in 24 Stunden bei einer Temperatur von 25° C, bei Feuchtigkeit von 25%

während einer 21tägigen Beobachtungszeit 30·6 mg Kohlendioxyd produziert, zeigt aus der Gesamtstickstoffmenge des Ammoniumsulfates folgende Absorption:

in den nicht sterilisierten Röhren . . 46·95% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . 36·72% N.

Somit wurde von diesem Boden vom Gesamtstickstoff des Ammoniumsulfates 10·23% Stickstoff biologisch absorbiert.

Mit Natriumnitrat wurde folgende Absorption konstatiert:

in den nicht sterilisierten Röhren . . 17·68% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . 12·56% N.

Aus der Gesamtstickstoffmenge des Natriumnitrates wurden demzufolge 5·12% Stickstoff biologisch absorbiert.

Aus der Gesamtmenge des Stickstoffes des Calciumnitrates wurde bei diesem Boden

in den nicht sterilisierten Röhren . . 10·95% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . 6·93% N

absorbiert.

Die Gesamtmenge des durch die Tätigkeit der Mikroorganismen festgehaltenen Stickstoffes beträgt somit bei diesem Boden von der Gesamtstickstoffmenge des Calciumnitrates 4·02% Stickstoff.

4. Ein mäßig fruchtbarer Ackerboden von Vraňan bei Veltrus, fein sandiger Lehm Boden, mit einem neutralen Charakter und einem Humusgehalt von 2·2%, produzierte durch die Tätigkeit der darin befindlichen Mikroorganismen aus 1 kg Trockensubstanz durchschnittlich in 24 Stunden bei einer Temperatur von 25° C und einer Feuchtigkeit von 25% während einer 21tägigen Beobachtungszeit von 42·5 mg Kohlendioxyd. Es wurde vom Gesamtstickstoff des Ammoniumsulfates

in den nicht sterilisierten Röhren . . 62·40% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . 48·30% N

absorbiert. Demnach wurden durch die biologische Tätigkeit des Bodens vom Gesamtstickstoff 14·10% absorbiert.

Durch Natriumnitrat wurde wieder eine ganz andere Wirkung hervorgerufen. Vom Gesamtstickstoff wurden

in den nicht sterilisierten Röhren . . 23·62% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . 16·02% N

absorbiert.

Es wurden also durch die biologische Tätigkeit des Bodens vom Gesamtstickstoff 7·6% absorbiert.

Die geringste biologische Absorption äußerte sich bei Calciumnitrat. Aus der Gesamtmenge des Stickstoffes hat dieser Boden absorbiert:

in den nicht sterilisierten Röhren . . 16·80% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 10·50% N.

Durch die biologische Tätigkeit der Mikroorganismen in diesem Boden wurde aus dem Gesamtstickstoff 6·80% Stickstoff absorbiert.

5. Ein fruchtbarer Ackerboden von Zbuzan, tonig-lehmiger Boden mit einem schwach alkalischen Charakter und einem Humusgehalt von 2·45%, produzierte durch die Tätigkeit der Mikroorganismen aus 1 kg (Trockensubstanz) in 24 Stunden bei einer Temperatur von 25° C und 25% Feuchtigkeit während einer 21tägigen Beobachtungszeit durchschnittlich 45·4 mg Kohlendioxyd und absorbierte vom Gesamtstickstoff des Ammoniumsulfates

in den nicht sterilisierten Röhren . . 68·92% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 51·70% N.

Demgemäß wurden durch die biologische Tätigkeit des Bodens vom Gesamtstickstoff 17·22% absorbiert.

Vom Gesamtstickstoff des Natriumnitrates wurde folgende biologische Absorption konstatiert:

in den nicht sterilisierten Röhren . . 28·40% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 19·19% N.

Die biologische Absorption beträgt bei diesem Boden aus der Gesamtstickstoffmenge des Natriumnitrates 9·21% Stickstoff.

Bei den Versuchen mit Calciumnitrat wurde

in den nicht sterilisierten Röhren . . 20·45% N,  
in den sterilisierten Röhren . . . . . 13·31% N

aus der Gesamtstickstoffmenge absorbiert.

Es beträgt demnach die biologische Absorption des Gesamtstickstoffes des Calciumnitrates 7·14% Stickstoff.

### 3. Schlußfolgerung.

Der Unterschied zwischen der Menge des absorbierten Stickstoffes in den sterilisierten Böden gegenüber den nicht sterilisierten Böden wird also durch die Assimilation der im

Tabelle XXIII.

Art und Ursprung des Bodens	Pedologische Bezeichnung	Reaktion des Bodens	Humusgehalt in der Trockensubstanz in %	Durchschnittsmenge des in 1 kg Boden (Trockensubstanz) in 24 Stunden bei 25° C und 25% Feuchtigkeit während einer 21tägigen Beobachtung- zeit durch die Mikroorganis- men produzierten $C O_2$ in mg	Vom Gesamtstickstoff wurde in 250 g Boden (Trockensubstanz) biolo- gisch absorbiert bei		
					$(N H_4)_2$ $S O_4$ in %	$N a N O_3$ in %	$C a (N O_3)_2$ in %
Jungfräulicher Boden aus dem Versuchsfeld in den Havlíčekanlagen in Prag	sandiger, tonig- lehmiger Boden	neutral bis sauer	3.27	30.6	10.23	5.12	4.02
Ackerboden von Vraňan bei Veltrus	feinsandiger Lehm Boden	neutral	2.20	42.5	14.10	7.60	6.30
Ackerboden von Zbuzan	tonig-lehmiger Boden	schwach alkalisch	2.45	45.4	17.22	9.21	7.14
Waldboden von Kamnitz bei Strančic	sandiger, tonig- lehmiger Boden	sauer	7.52	28.6	8.81	3.98	3.20
Wiesenboden von Kamnitz bei Strančic	sandiger Lehm Boden	sauer	2.05	25.2	5.62	2.20	1.83

Boden anwesenden Mikroorganismen hervorgerufen. Bei Vergleich der Ergebnisse, die wir in Tabelle XXIII übersichtlich zusammengestellt haben, finden wir, daß das Ammoniumion von allen Böden weit energischer biologisch absorbiert wird als das Nitration.

Die größte biologische Absorption des Ammoniumsulfats äußert sich bei dem Ackerboden von Zbuzan, die geringste bei dem Wiesenboden von Kamnitz, dann stieg sie stufenweise beim Waldboden, bei dem jungfräulichen Boden und dann beim Ackerboden von Vraňan.

Ebenso verhält sich dies bei der biologischen Absorption des Natriumnitrats, wo wiederum der größte biologische Absorptionseffekt dem Ackerboden von Zbuzan gehört und der geringste Effekt dem Wiesenboden von Kamnitz, die anderen Böden rangieren in der Mitte. Die biologische Absorption des Calciumnitrats ist analog der biologischen Absorption des Natriumnitrats und dementsprechend also bei dem Boden von Zbuzan am größten und beim Wiesenboden am geringsten.

Wenn wir den Charakter des Bodens in Betracht ziehen, konstatieren wir bestimmte Beziehungen zwischen der Reaktion des Bodens und dessen biologischer Absorption.

Böden mit saurer Reaktion, wie es der Wald- und Wiesenboden von Kamnitz ist, zeigen die geringste biologische Absorption sowohl für Ammoniumsulfat als auch für Natrium und Calciumnitrat. Böden mit neutraler oder alkalischer Reaktion äußerten dagegen in allen Fällen die größte biologische Absorption. Dieses Verhalten hängt überdies enge mit den natürlichen Bedingungen für ein günstiges Gedeihen der Mikroorganismen im Boden zusammen, die nur in einem neutralen, respektive alkalischen Boden mit Erfolg vegetieren können. Ferner erkennen wir, daß jene Böden, welche verhältnismäßig die größte Menge an Kohlendioxyd produzierten, auch die größte biologische Absorption aufweisen, also wiederum der Boden von Zbuzan und Vraňan, wogegen jene Böden, die ein weit geringeres Quantum an Kohlendioxyd unter gleichen Bedingungen produzierten, ebenfalls eine kleine, fast geringe biologische Absorption besitzen.

Als Indikator der Tätigkeit des Bodens dient das ausgeatmete Kohlendioxyd, das von den Mikroorganismen unter bestimmten Bedingungen ausgeatmet wird. Es ist somit auch

ein Indikator für die Größe der biologischen Absorption in den verschiedenen Böden.

Im ganzen genommen steigt die Assimilation des Stickstoffes, ob in der Form des Ammoniumions oder Natriumions, gleichwohl durch die Bodenmikroorganismen, wenn alle Vegetationsfaktoren für die Entwicklung der Mikroorganismen im Boden vertreten sind. In der ersten Reihe sind dies leicht verdauliche organische Stoffe, leicht abbaufähig, die als Kohlenstoffquellen dienen, ferner eine genügende Menge von Luft, die Anwesenheit von Phosphorsäure, Kali, dann genügende Menge von Calcium, denn die Azidität des Bodens beeinträchtigt, wie bekannt, die Entwicklung der Bakterien und weiter die Gegenwart von anderen anorganischen Nährstoffen. Es wurde in diesem Falle darauf geachtet, in was für einer Form der anorganische Stickstoff am besten biologisch absorbiert wird. Es ergab sich, daß das Ammoniumion viel energischer assimiliert wird als das Nitrations. Der Ammoniakstickstoff unterlag im Boden unter dem Einfluß der Bakterien der Umwandlung in Eiweißstickstoff in höherem Grade als der Nitratsstickstoff, worauf der so entstandene Eiweißstickstoff wieder zersetzt wird <sup>1)</sup>.

Wie klar hervorgeht, spielt die biologische Absorption eine wesentliche Rolle bei der Assimilation anorganischer Formen des Stickstoffes im Boden. Der Einfluß der Bodenbakterien äußert sich nicht in der bloßen Assimilation des elementaren Stickstoffes aus der Luft, sondern auch in der Bindung und Umwandlung des Mineralstickstoffes, welcher dem Boden hinzugefügt wird.

---

<sup>1)</sup> Lemmermann O., Fischer H. und Hušek B., Ueber den Einfluß verschiedener Basen auf die Umwandlung von Ammoniakstickstoff und Nitratsstickstoff. Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1909.

**Verband der Landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

## **Untersuchung und Begutachtung der vegetabilischen Gerbstoffe.**

Angenommen März 1912.

Berichterstatter: Regierungsrat Wilhelm Eitner.

Die Anwendung der vegetabilischen Gerbstoffe reicht bis an den Beginn der historischen Zeit zurück und läßt sich in den Mittelmeerländern, von Aegypten ausgehend, bis in die späteren Zeiten verfolgen. Trotz der langen Zeit ihrer Verwendung hat man erst in neuester Zeit begonnen, die Gerbstoffe sowohl von der physiologischen als auch chemischen Seite aus zu studieren, doch ist man mit diesem Studium noch keineswegs zu einem befriedigenden Abschlusse gelangt, sondern sieht hierin der wissenschaftlichen Lösung einer Anzahl von Fragen noch entgegen und muß sich vorläufig mit jener Kenntnis dieser Substanzen begnügen, welche zum größeren Teil auf empirischem Wege errungen wurde.

Als Gerbstoff schlechweg wird die in verschiedenen Pflanzen enthaltene Substanz von zusammenziehendem Geschmack angesprochen, welche die Eigenschaft hat, tierische Haut in Leder zu verwandeln. Die Gerbereipraxis hatte längst durch die Erfahrung feststellen können, daß die Gerbwirkungen verschiedener Gerbmaterien sehr verschieden sind, woraus zu schließen ist, daß auch die Gerbstoffe, welche in diesen Materialien enthalten sind, voneinander verschieden sein müssen. Die Bestätigung dieser Annahme auf wissenschaftlicher Basis ist zwar erst nur teilweise gelungen, doch konnte aus verschiedenen Reaktionen, welche einzelne Gerbstoffe geben, entnommen werden, daß die aus verschiedenen Pflanzen, ja sogar aus verschiedenen Pflanzenteilen stammenden gerbenden



Substanzen ein verschiedenes chemisches Verhalten zeigen, daher auch eine verschiedene Zusammensetzung besitzen müssen.

Mit dem molekularen Aufbau der Gerbstoffe gehen ihre Reaktionen, Eigenschaften und insbesondere ihre Wirkung bei der Verwendung zum Gerben Hand in Hand; daraus geht der Wirkungswert des betreffenden Materiales hervor, welcher dann auch bei der Bestimmung des Handelswertes mit in Berücksichtigung gezogen werden soll. Der Unterschied in der Zusammensetzung und Wirkung der Gerbstoffe wird durch ihre Abstammung aus verschiedenen Teilen der Pflanzen, darunter auch solchen von einer und derselben Pflanze, bedingt und auf dieser Basis werden im Gerbmaterialhandel folgende Gruppen der Gerbstoffe aufgestellt:

- a) Blättergerbstoffe;
- b) Rindengerbstoffe;
- c) Holzgerbstoffe;
- d) Wurzelgerbstoffe;
- e) Fruchterbstoffe;
- f) Gallengerbstoffe.

Die Gerbstoffe der Gruppe *f* wurden früher als pathologischer Gerbstoff angesprochen, da sie in einer krankhaften Neubildung an gewissen Pflanzenteilen, den Gallen, enthalten sind, zum Unterschied von den in den anderen Gruppen enthaltenen, auf dem Wege normaler Entwicklung entstandenen, als physiologische bezeichneten Gerbstoffe.

Die Gerbstoffe, welche jeder einzelnen der angeführten sechs Gruppen angehören, sind untereinander ebenfalls verschieden, teils nach der Pflanzenart, von welcher sie stammen, teils nach dem Zustand ihrer Entwicklung und dem Grade der Veränderung, welche durch Einwirkung äußerer Einflüsse bewirkt werden. So kommt es häufig vor, daß sich die Gerbstoffe der Rinde oder des Holzes oder der Wurzel derselben Pflanze in mehrere Arten differenzieren, deren jede in ihrem Wirkungswert qualitativ und auch quantitativ verschieden ist.

Neben den verschiedenen Gerbstoffarten, welche in den Gerbmaterialien enthalten sind, können darin noch andere Stoffe vorkommen, welche bei der Verwendung wirksam sind, und demzufolge den Handelswert beeinflussen. Derartige Stoffe sind gewisse Kohlehydrate, die als Substrate für die

Bildung organischer Säuren dienen, welche bei der Umwandlung der Haut in Leder, speziell bei gewissen Sorten, von Wichtigkeit sind.

Für die Kenntnis des Wirkungswertes der verschiedenen Gerbstoffe und den Vergleich miteinander müssen zuerst die spezifischen Eigenschaften der Angehörigen jeder der angeführten Gruppen bekannt sein, ehe man auf engere Unterscheidungen der Arten und Varietäten eingehen kann.

Der Blättergerbstoff findet sich vorübergehend in den Blättern der meisten Pflanzen, bleibend und in größeren Mengen jedoch nur in den Blättern einer Anzahl Familien. In den Blättern findet der Beginn der Bildung des Gerbstoffes statt, wo er als Rest bei der Zerlegung des Chlorophylls in die Substanzen, welche dem Aufbau der Pflanzen dienen, übrig bleibt und entweder in dem Parenchym des Blattes abgelagert oder durch die Gefäße in andere Teile der Pflanzen weitergeführt wird.

Der Gerbstoff der Blätter ist ein Gallolgerbstoff, d. h. er spaltet Gallussäure ab und liefert bei der Destillation Pyrogallol. Seine Zusammensetzung ist relativ einfach, ähnlich der des Tannins, auch ist sein Molekül kleiner als das vieler anderer Pflanzengerbstoffe. Auf dieses molekulare Verhalten dürfte seine Fähigkeit, rasch zu gerben, zurückzuführen sein, da er das Hautgewebe und die dieses zusammensetzenden Fasern leicht zu durchdringen vermag. Dagegen ist die Gerbung, welche die Blättergerbstoffe liefern, keine satte, d. i. nicht genügend intensiv, so daß damit gegerbtes Leder weniger widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse, insbesondere höherer Temperaturen, und gegen Feuchtigkeit ist, weshalb damit nur solche Leder gegerbt werden, welche wenig äußeren Einflüssen ausgesetzt sind, z. B. Galanteriewarenleder.

In der Praxis angewendete Blättergerbstoffe sind die in den Sumachsorten enthaltenen, welche von verschiedenen Arten der Familie *Rhus* abstammen und Gehalte von 15 bis 26% Gerbstoff aufweisen. Die Blätter einiger *Myrtaceen*, wie Heidelbeere, Preiselbeere, Bärentraube, enthalten ebenso wie einige *Ericaceen* nur 15% Gerbstoff.

Rinden- und Holzgerbstoffe. Der aus den Blättern auswandernde Gerbstoff geht durch die Gefäße in die Cambialschichte, woraus er entweder nur in die Rinde oder nur in

das Holz oder in beide Teile der Pflanze unter einer chemischen Veränderung, welche er erleidet, eintritt und sich dort einlagert: in den Rinden in dem Parenchymgewebe, in den Hölzern in den Holzzellen. Die Veränderung, welche der ursprüngliche Gerbstoff auf diesem Wege erfährt, ist sehr weitgehend, da dadurch sein Charakter ganz geändert wird. Aus den Gallusgerbstoffen entstehen Phlobaphengerbstoffe von hoher molekularer Zusammensetzung und daher größerer Veränderungsfähigkeit infolge äußerer Einflüsse und Reagentien. Die Rindengerbstoffe sind fast durchwegs Phlobaphengerbstoffe, während die der Hölzer auch Katechugerbstoffe sein können. Die ersteren zeichnen sich dadurch aus, daß sie, unter gewissen Bedingungen Hydroxylgruppen abspaltend, sich zu größeren Molekülen gruppieren und deshalb zum Teil ihre Löslichkeit in Wasser verlieren und auch stark gefärbt werden. Farbintensität und Wasserlöslichkeit sind aber zwei wichtige Faktoren für die Verwendbarkeit der Gerbstoffe in der Lederindustrie, da einerseits durch die Farbe, welche das Leder durch die Gerbstoffe erhält, der Verkaufswert beeinflusst wird und da anderseits von der Art der Löslichkeit des Gerbstoffes dessen Wirkungsfähigkeit in bezug auf die Dauer der Gerbung und deren Intensität abhängt, wodurch Qualität, Charakter und Rendement des Leders geregelt werden. Die Fähigkeit der Gerbstoffe der beiden Gruppen *b* und *c*, unter gewissen Umständen und Bedingungen Derivate zu bilden, die verschiedene Gerbwerte besitzen, wird hauptsächlich durch ihre Abstammung von bestimmten Bäumen bedingt.

In qualitativer Beziehung hatte der Gerbstoff der Eichenrindenarten bis in die neueste Zeit den höchsten Wert, da er nur eine geringe Fähigkeit für die Bildung minder günstig wirkender und damit minderwertiger Derivate hat, wodurch es möglich ist, mit ihm allein die meisten Sorten der lohgaren Leder in guter Qualität zu gerben. Diese frühere Vorherrschaft des Eichengerbstoffes nahm aber seit der Einführung der Extraktgerbung mit kombiniertem Gerbmateriale ab und wurde durch das Erscheinen des Quebrachoholzes auf den europäischen Gerbmaterialeienmarkt noch weiter zurückgedrängt. Die frühere Bedeutung in der Lederindustrie dürfte die Eichenrinde nie wieder erreichen, da ihr Gerbstoff in der modernen Schnellgerberei gegenüber anderen Gerbstoffen

keinen Vorteil bietet und hier auch seine Gestehung zu hoch ist, weil Gerbstoffgehalte von 6 bis 12<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, wie sie Eichenrinden aufweisen, eine zu geringe Extraktausbeute liefern. Der Gerbstoff, der in den Rinden der der Eichenfamilie verwandten Birke enthalten ist, verhält sich chemisch wie auch in der praktischen Verwendung ähnlich dem der Eichenrinde. Da aber die Gewinnung von Birkenrinde nur auf wenige, nördlich gelegene Länder beschränkt ist, ist dieses Material mit seinem mittleren Gerbstoffgehalt von 8<sup>o</sup>/<sub>o</sub> für den Gerbstoffmarkt irrelevant. — Dasselbe gilt von der Weidenrinde, von welcher mehrere Arten zum Gerben benutzbar sind und einen Gerbstoff von spezifischen Eigenschaften besitzen. Der Weidengerbstoff, welcher, nebenbei bemerkt, eine große Empfindlichkeit gegen Licht und Wärme besitzt, durch welche er starke Veränderungen zu seinen Ungunsten erleidet, gerbt, wenn auch mager, so doch sehr durchgreifend, wodurch ein weiches und dabei sehr zähes Leder resultiert. Als Beispiele hierfür dienen das russische Juchtenleder und das dänische Handschuhleder.

Von den Rinden der Coniferen ist für Europa, zunächst für Mitteleuropa, die Fichtenrinde die wichtigste, deren Bedeutung für die Gerberei merkwürdigerweise infolge der eingeführten neuen Gerbmethode zugenommen hat, trotzdem sie schon früher in manchen Ländern das fast ausschließliche Gerbmateriale war. Die Fichtenrinde enthält neben einem dunklen Gerbstoff auch einen hellen, welcher für sich allein wohl einseitig wirkt, aber in Kombination mit anderen Gerbstoffen, darunter insbesondere mit jenem des Quebrachoholzes, eine vorzügliche Gerbwirkung hat, wodurch dieses Material in den Kreisen intelligenter Gerber viel an Beachtung gewann, und zwar auch deshalb, weil die Fichtenrinde neben dem mittleren Gerbstoffgehalt von 12<sup>o</sup>/<sub>o</sub> viel säurebildende Substanzen enthält.

Was für Mitteleuropa die Fichte, ist für Nordamerika die Hemlockrinde (von *Tsuga canadensis*), die einen mittleren Gerbstoffgehalt von 14<sup>o</sup>/<sub>o</sub> zeigt, welcher eine günstigere Gesamtwirkung besonders in bezug auf Füllung und Gewicht des Leders übt als die Fichtenrinde. Zufolge der raschen Abholzung der Hemlockwälder wird dieses Gerbmateriale immer seltener, daher auch teurer, weshalb es immer mehr in Kombination mit anderen Gerbstoffen, ähnlich wie die Fichtenrinde, benutzt wird.

Lärchenrinde mit zirka 12% Gerbstoff wird wenig, in der Regel nur für lokalen Bedarf, gewonnen, dagegen wird in den Mittelmeerländern häufig die Rinde von der Aleppokiefer (*Pinus halepensis*) mit 13% mittlerem Gehalt in den Produktionsländern zum Gerben benutzt. Versuche für den Export dieser Rinde (*scorza rossa* genannt) schlugen fehl, und zwar wegen der qualitativen Minderwertigkeit des Gerbstoffes.

Von den exotischen Gerberinden haben sich in neuerer Zeit die Mimosarinden im Welthandel zu dem wichtigsten Rindengerbmaterialemporgeschwungen. Ihr Stammland ist Australien, von wo die Arten Mimosabäume, welche die gerbstoffreichsten Rinden liefern (*Accacia decurrens*, *A. dealbata*), nach Afrika (Natal, Algier) verpflanzt wurden und wo nun im Schälwaldbetrieb die Rinde für den Export nach Europa und Amerika gewonnen wird. Der Gerbstoff schwankt je nach der Stammpflanze von 22 bis 45%. Neben den hohen Gehalten zeichnen sich die Mimosenrinden noch durch die gute Qualität ihrer Gerbstoffe aus, so daß sie auch nach dieser Richtung gewürdigt und bewertet werden.

Eine zweite australische Rinde, welche neuester Zeit in großen Mengen auf den europäischen Markt gebracht wird, ist die Maletto oder Maletrinde von *Eucalyptus occidentalis* oder *E. olea*. Junge Maletrinde enthält 33, ältere im Mittel 38% eines Gerbstoffes mit solchen spezifischen Eigenschaften, daß er sich am besten als Mischmateriale für die Komplettierung gewisser Eigenschaften anderer Materialien eignet und auch nach dieser Richtung hin verwendet wird.

Aus Ostafrika werden in neuester Zeit große Mengen einer Rinde nach Europa eingeführt, die eine ganz eigenartige Stellung unter den Gerbmaterialeinnimmt. Es ist die Mangrove-, auch Manglerinde (von *Rhizophora mangle*), welche zum größeren Teil in den Gerbstoffextraktfabriken für die Verschneidung anderer Gerbstoffextrakte oder für die Herstellung von Imitationen solcher verwendet wird und nur zum geringen Teil in Gerbereien Aufnahme findet. Die Mangroverinde führt bis 42% gerbstoffähnliche, aber stark färbende Extraktivstoffe, die eine hohe Extraktausbeute ermöglichen. Als wirklicher Gerbstoff sind diese Extraktivstoffe von geringer Wirkung, weshalb sie in der Gerberei mehr als Füllstoffe dienen, als welche sie ausgiebig sind, was bei der Herstellung von Gewichtsleder geschätzt wird.

Von exotischen Gerbrinden wären noch zu nennen:

Die Persearinde (von *Laurus linguæ*) in Chili mit 18% Gerbstoff.

Die Monesiarinde (von *Chrysophyllum glycyphloeum*) in Brasilien mit 32% Gerbstoff.

Die Curtidorrinde (*Weimannia glabra*) aus Venezuela mit 24% Gerbstoff.

Die Chureorinde (*Oxalis gigantea*) aus Chile mit 22% Gerbstoff.

Die Cajottarinde (unbekannter Abstammung) aus Mexiko mit 8 bis 16% Gerbstoff, welcher dem der Fichtenrinde ähnlich ist.

Alle die zuletzt angeführten Rindengerbmaterien besitzen nur lokale Bedeutung.

Große Wichtigkeit haben die Holzgerbstoffe erlangt, durch sie wurde ein großer Umschwung in der Gerberei hervorgerufen. Von diesen Holzgerbstoffen wurde zwar schon seit über hundert Jahren der Extrakt aus dem Holz von *Accacia catechu* als Katechu oder *Terra japonica* gewonnen und in der Färberei, Gerberei und Arzneikunde verwendet. Auf die anderen, jetzt benutzten Holzgerbstoffe wurde man jedoch erst in neuerer Zeit aufmerksam. Zuerst war es das Edelkastanienholz (*Castanea vesca*), mit einem Gehalt von 7% Gerbstoff, welcher aber nur im Altholz vorkommt, welches in Südfrankreich zuerst als direktes Gerbmateriel, später für die Extrakt-erzeugung herangezogen wurde.

Obwohl die Holzgerbstoffe insofern Aehnlichkeit mit den Rindengerbstoffen besitzen, als jeder von ihnen ebenfalls Modifikationen von verschiedener Farbe und Löslichkeit und demzufolge verschiedenem Gerbwert und dies alles in verschiedenen Intensitäten bilden kann, unterscheiden sie sich für die Praxis doch insofern von den Rindengerbstoffen, als sie ihrer chemischen Zusammensetzung nach stabiler zu sein scheinen, da sie bei ihrer Verwendung, insbesondere bei der Brühengerbung durch Fermente weniger leicht Zersetzungen erleiden und weiters auch widerstandsfähiger gegen die Einwirkung höherer Temperaturen sind, was einen nicht unbedeutenden Vorteil bildet, insbesondere für die Gerbstoffextraktfabrikation, wo die Benutzung höherer Temperaturen für die Extraktion und für das Eindampfen oft erwünscht ist.

Sowohl in dem Holze monokotyledoner (Palmen) als in dem dikotyledoner Bäume kommt so viel Gerbstoff vor, daß er zu Gerbereizwecken herangezogen werden konnte.

Der Palmenholzgerbstoff, welcher bisher nur von dem Holz der Zwerg- oder Sabalpalme her bekannt war und in Amerika (Florida) gewonnen wird, kommt als alkalische Verbindung vor und unterscheidet sich damit von allen anderen unveränderten Gerbstoffen, welche eine schwach saure Reaktion zeigen. Alkalische Gerbstoffe sind zwar sehr leicht löslich und durchdringen die Haut verhältnismäßig leicht, aber sie binden sich sehr unvollkommen an die Hautfasern und liefern ein leeres, blechiges und gewichtsloses Leder. Solcher Gerbstoff, welcher als Palmettoextrakt in dem Handel vorkommt, kann nur unter gewissen Bedingungen, und zwar für Kombinationen benutzt werden, am besten für solche mit mineralischen Gerbstoffen.

Der Kastanienholzgerbstoff setzt sich im rohen Zustand aus zwei Modifikationen zusammen. Die eine ist ein leicht löslicher, heller Gerbstoff, welcher leicht, aber nicht sehr intensiv zu gerben vermag und sich deshalb sehr gut für das An- oder Vorgerben eignet. Die zweite Modifikation ist dunkel mißfärbig, etwas weniger leicht löslich, die leicht an die Haut anfällt, aber diese ungünstig färbt, weshalb von der Wirkung dieser Modifikation abgesehen und diese beim Reinigungsprozeß des Extraktes entfernt werden muß, was oft seine großen Unannehmlichkeiten für die Extraktfabrikation hat, da in dem mittleren Gehalt des Holzes von 7<sup>0</sup>/<sub>100</sub> beide Modifikationen enthalten sind und diese in sehr variablem Verhältnisse zueinander stehen können, wovon die Ausbeute an reinem Extrakt abhängt.

Kastanienholz wird in Südfrankreich, Oberitalien und Spanien zur Gerbstoffgewinnung herangezogen. Zum größten Teil wird es für Extrakt verarbeitet, welcher 28<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Gerbstoff im Mittel enthält.

Eichenholzgerbstoff kommt zwar im Holze aller der vielen Arten von Eichen vor, jedoch nur in einigen in solcher Menge, daß die Gewinnung rentabel erscheint. Er kommt nur als Extrakt mit 24<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Gehalt in den Handel und wird nur in Slawonien aus einer dort vorkommenden bastardierten Eichenart erzeugt. Im Gegensatz zu dem Kastanienholzextrakt ist der Eichenholzextrakt weniger gut für die An- und Vorgerbung, als für eine satte Durchgerbung und Auf-

polsterung des Leders geeignet. Seine hauptsächliche Verwendung liegt auch in dieser Richtung und erfolgt in der Regel in Mischung mit anderen Extrakten oder Materialien.

Der Akazienholzgerbstoff, welcher als fester Extrakt unter dem Namen Katechu oder Terra japonica schon lange aus Asien importiert wird, ist stark verschieden von den anderen bis jetzt bekannten Holzgerbstoffen, er bildet die bekannte Katechugersäure und seine Wirkung in der Gerberei ist insofern anders, als sie der Wirkung der Blättergerbstoffe näher kommt als jener der Holz- und Rindengerbstoffe. Katechu gerbt rasch und leicht bei vollständiger Durchgerbung der Hautfaserfibrillen, wodurch ein leichtes, geschmeidiges und sehr beständiges Leder resultiert. Da Katechu in mindest gleicher Ausdehnung in der Färberei, wie in der Gerberei benutzt wird und hier infolge seiner spezifischen Wirkung auch nur zu speziellen Zwecken, läßt sich der Marktpreis dieses Produktes nicht mit jenem der anderen Gerbmaterien in Zusammenhang bringen. Gewöhnlich ist er absolut und relativ höher.

Der Gehalt des Blockkatechu an Katechugerbstoff liegt zwischen 35 bis 45%, je nachdem die Ware mehr oder weniger feucht und verunreinigt ist, was oft vorkommt, weil die Herstellung des Katechu auf sehr primitive Weise geschieht.

Die größte Bedeutung unter den Holzgerbstoffen, ja unter den vegetabilischen Gerbstoffen überhaupt, haben in der neueren Zeit jene des Quebrachholzes erlangt. Durch ihre Einführung in die Gerbereien Europas und Amerikas ist eine Umwälzung in der Lederindustrie hervorgerufen worden.

Zuerst war es die Billigkeit dieses aus Argentinien importierten Materiales, dann seine rasche Gerbwirkung, welche seine Aufnahme in schnellem Tempo bewirkte. Später fand man noch, daß die im Quebrachholz (stammend von einer *Therapinthiacee* (*Loxopterighium Lorentzii*) enthaltenen Gerbstoffe eine Art universeller Gerbwirkung besitzen, indem sie einander ergänzen.

Im Quebrachholz ist zunächst ein heller, leicht in kaltem Wasser löslicher Gerbstoff enthalten, der in ähnlicher, aber intensiverer Art als der Kastanienholzgerbstoff das Hautgewebe durchfärbt und angerbt. Ein zweiter, rot gefärbter und in kaltem Wasser weniger leicht löslicher Gerbstoff, welcher möglicherweise aus einigen Derivaten besteht, die durch



physiologische oder äußere Einwirkungen aus dem genannten hellen Gerbstoff entstanden sind, verhält sich beim Gerben, und zwar in verstärktem Maße wie der Eichenholzgerbstoff, indem er satt gerbt, das Leder füllt und ein günstiges Gewichtsrendement begründet. Dann endlich enthält das Quebrachoholz noch eine dritte Substanz, welche man in die Gruppe der Gerb- und Farbstoffe einreihen kann. Sie stellt eine pechige dunkle Masse dar, welche bei Temperaturen, unter welchen man noch gerben kann (bis 35° R reichend) nicht in Wasser löslich, daher als Gerbstoff unverwendbar, also wertlos ist und beim Gerben zudem noch störend wirken kann.

Bei der direkten Verwendung des Quebrachoholzes zum Gerben (als sogenannte Quebracholoho), wobei nur bei Temperaturen, die beim Schluß der Gerbung bis zu 30° R gehen dürfen, operiert wird, wird zumeist nur die leicht lösliche Modifikation und die auf sie folgende ausgenutzt. Bei der Herstellung von Extrakten aus dem Quebrachoholz, die bei höherer Temperatur unter Druck vorgenommen wird, können alle Anteile der verschiedenen Derivate erhalten und in den Extrakt gebracht werden. Solche rohe Produkte kommen aus argentinischen Extraktfabriken nach Europa und werden hier gereinigt, indem man aus ihnen die schwer löslichen, stark gefärbten Anteile entfernt, wodurch die Extrakte erst ihre erreichbare beste Qualität erhalten. Die rohen Quebrachoeextrakte, als welche die meisten Sorten der argentinischen Extrakte angesehen werden können, müssen immer mehr den veredelten weichen, deren absoluter und Gebrauchswert bedeutend höher ist, da er voll ausnutzbar ist und keine Störungen und Übelstände in der Gerbung verursacht.

Das Mischungsverhältnis der im Quebrachoholz vorhandenen Gerbstoffderivate ist je nach der Sorte, die nur von der Provenienz abhängt, da für das Holz nur eine Stammpflanze existiert, verschieden. Von den 20%, welche den mittleren Gehalt an Gesamtgerbstoff einer guten Ware darstellen, sind bei besten Sorten (aus dem Gran Chaco) zirka 12% heller Gerbstoff, 7% gefärbter und 1% dunkle, unlösliche Harzkörper. Bei sehr schlechten Hölzern, wie die aus der argentinischen Provinz Sant Jago stammenden, ist das Verhältnis der Gerbstoffmodifikationen zueinander wie 8:8:4 oder noch ungünstiger, weshalb sich solches Holz sowohl bei einer direkten Verwendung zum Gerben als auch für die Extraktfabrikation

sehr wenig eignet, wenn auch die chemische Analyse bis zu 20% Gerbstoff wie bei gutem Holz angegeben hatte. In aus solchem Holz erzeugtem Extrakte stellt sich das Mischungsverhältnis allerdings anders als im Holz, da schon bei der Erzeugung des Extraktes ein bedeutender Prozentsatz an unbrauchbarem, weil schwer löslichem Gerbstoff verloren geht.

Durch Behandeln der schwer löslichen Anteile des Quebrachoextraktes mit Natriumsulfit oder Natriumbisulfit oder mit alkalischen Salzen können dieselben löslicher gemacht werden, wobei aber ihr Gerbwert nicht sonderlich gehoben wird.

Früchtengerbstoffe. Die Früchte verschiedener Bäume führen, und zwar zumeist in ihren Fruchtbehältern, einen eigenen Typus von Gerbstoff, welcher je nach der Provenienz Abarten zeigt, die untereinander und auch von jenem Gerbstoff verschieden sind, welcher in dem Samen selbst vorhanden ist und dort zum Aufbau einiger Bestandteile des Samens wie Zucker und Öl dient. Der Typus Früchtengerbstoff kennzeichnet sich dadurch, daß er neben geringen Mengen von Gallusgerbstoff höhere Anteile einer eigenen Art Gerbsäure, nämlich der Ellagengerbsäure, enthält, durch die ganz eigene Gerbwirkungen erhalten werden. Die Ellagengerbsäure bildet zufolge ihrer leichten Umsetzbarkeit im Wege der Gärung oder durch Einwirkung von selbst sehr schwachen Säuren in die kristallisierbare unlösliche Ellagsäure, ein Füll- und Dichtungsmaterial für Sohlleder, bei dessen Herstellung sie am richtigsten verwendet wird.

Den ersten Rang unter den Früchtengerbstoffen nahmen seinerzeit die Valoneasorten ein; dies sind die Fruchtbecher von *Quercus aegilops* und seinen Unterarten, welche alle an den östlichen Küsten des Mittelmeeres inklusive des griechischen Archipels wachsen.

Der Gehalt der Valoneen — von welchen im Handel je nach Provenienz und Stammpflanze gegen 30 Sorten vorkommen — an Gerbstoffen liegt zwischen 22% welcher der Sorte *Caramannia* zukommt, und 32% der Sorte *Smyrna*. Sie wird in den meisten Ländern Mitteleuropas, insbesondere in England, in der Sohllederfabrikation verwendet, wobei sie als sogenannter harter Gerbstoff, welcher das Leder fest und steif macht und demselben hohes Gewicht beibringt, geschätzt wird. Die moderne Gerberei hat indes der Verwendung der Valonea

starken Abbruch getan, da man heute nicht mehr harte knochige Sohlleder güttert und da weiters die Valonea in der Extraktgerberei, welche sich nach und nach zur Alleinherrscherin aufschwingt, hinsichtlich der Anwendung Schwierigkeiten bereitet. Aus dieser Ursache und auch deshalb, weil der Anteil an Ellagengerbstoff in der Valonea leicht zersetzbar ist, hat sich auch die Unmöglichkeit einer erfolgreichen Herstellung von Valoneaextrakt, welche oft versucht wurde, herausgestellt.

Ein anderer wichtiger Früchtengerbstoff ist die Myrobalane (abstammend von Terminaliaarten), welche in demselben Maße, als die Verwendung der Valonea zurückgeht, mehr verbraucht wird. Dies bewirkt ihr höherer Gerbstoffgehalt, welcher bis über 40% erreicht und im Mittel 36% beträgt, weiters weil die Myrobalane billig ist und endlich weil ihr Gerbstoff zum Zwecke der Extraktgerberei sich gut mit anderen Gerbstoffen kombinieren läßt, so daß Myrobalane nie allein, sondern nur in Verbindung mit anderen Gerbmaterialeien für die Gerbung von schweren Ledersorten verwendet wird.

In gleicher Weise werden auch die Gerbstoffe, welche in den Schotenschalen einiger Leguminosen, respektive Cäsalpinäen, wie die Divi aus Zentralamerika und Ostindien, mit 40% Gerbstoff und die Algarobilla aus Zentralamerika mit 40% Gerbstoff als Material für die Gerbstoffmischungen benutzt, welche hauptsächlich in der Oberledergerberei Anwendung finden.

Wurzelgerbstoffe kommen in größeren Mengen in den Wurzelstöcken unserer Knötericharten, dann in einigen Plumbagineen (*Statica tatarica*, hauptsächlich in Rußland) vor, wo das Material unter dem Namen Kermek mit 16% Gerbstoff lokale Verwendung hat.

Der Wurzelstock einer Ampferart (*Rumex hymenosopalus*), welche in Mexiko und Arizona wächst, enthält ebenfalls gegen 16% desselben Gerbstoffes wie Kermek: sie führt im Mutterlande den Namen Canaigre und dort wurden Plantagen für die kulturmäßige Gewinnung dieses Gerbmateriales angelegt; ob mit dauerndem Erfolg, wurde nicht bekannt. Die Wurzelgerbstoffe sind noch wenig studiert.

Die Gallengerbstoffe sind dem in den Blättern enthaltenen Gerbstoff der chemischen Konstitution nach sehr ähnlich, sie führen aber nicht seine Begleitstoffe mit sich, wodurch sie viel reiner und einheitlicher erscheinen; dies gilt nament-

lich von Gallen, welche auf Blättern entstehen, den eigentlichen Gallen. Früchtengallen enthalten neben dem Gallusgerbstoff (Tannin) noch Farbstoffe, zumeist gelbe, die indes bei der Gerbung nicht störend wirken. Gerbstoffreiche Blättergallen liefern Eichen, Tamarisken und Sumacharten, die Gehalte liegen von 12% der großen ungarischen Galle bis 80%, welche die chinesische Galle enthält. Die Blättergallen werden in der Gerberei nicht verwendet, dagegen durchwegs in der Färberei und in der chemischen Industrie. Für die Gerberei sind hingegen die Früchtengallen wichtig, die als Knopper bekannt sind, welche sich an den Terminalknospen des Fruchtansatzes infolge von Verwundung durch Wespen oder Läuse bilden; ihr Gerbstoffgehalt reicht bis zu 35% und ist im Mittel 30%. Zufolge der Abholzung der Eichenwälder in Ungarn hat sich die Knopperrproduktion stark vermindert, es ist aber auch von Seite der Lederindustrie die Nachfrage nach Knopperr gesunken, da diese andere Gerbstoffe der Knopper, teilweise wohl nur aus Vorurteil vorzieht.

Die Gerbstoffe werden sowohl in ihrer ursprünglichen Form in den Pflanzenteilen, in welchen sie enthalten sind, oder in Form von Extrakten in den Handel gebracht und ihre Bewertung erfolgt entweder nach dem äußeren Aussehen oder auf Grund ihres Gerbstoffgehaltes. Die Bewertung der gerbstoffführenden Pflanzenteile, der Gerbmaterien, geschieht noch immer sehr häufig nach dem äußeren Aussehen, wofür die Praxis bei den einzelnen Materialien gewisse Kennzeichen aufgestellt hat. So unsicher eine derartige Beurteilung der Gerbmaterien im allgemeinen ist, so kann sie dennoch nicht als ganz entbehrlich bezeichnet werden, weil aus ihr sehr häufig richtige Schlüsse auf das qualitative Verhalten des Materiales gezogen werden können, während die Analyse in dieser Beziehung ganz unzulängliche Aufschlüsse liefert. Auch sind bei Gerbmaterien richtige Durchschnittswerte durch die Analyse deshalb schwer erreichbar, weil die Beschaffung einer richtigen Durchschnittsprobe oft bedeutende Schwierigkeiten verursacht. In dieser Hinsicht geht man bei der Wertbestimmung der Gerbstoffextrakte sicherer, doch muß auch hier auf die Gewinnung einer Durchschnittsprobe Wert gelegt werden, da bei flüssigen Extrakten Dichtenunterschiede zwischen dem oberen und dem unteren Teil des Faßinhaltes

bestehen und bei festen Extrakten der Feuchtigkeitsgehalt durch Austrocknen oder auch Anziehen Veränderungen ausgesetzt ist.

Qualitative Bestimmungen werden bei Gerbmaterialeien analytisch nicht ausgeführt, da man an den unzerkleinerten Pflanzenteilen, wie Rinden und Früchten eine Verschneidung durch das Auge wahrnehmen kann und eine mit verkleinertem, gemahlenem Material durchgeführte, besser auf mikroskopischem, als auf analytischem Wege nachzuweisen ist. Solche Fälschungen kommen bei gemahlenem sizilianischem Sumach, welcher mit Blättern von *Lentiscus* und *Tamarix* verschnitten wird, vor, dann wird dem Valoneamehl Knopperrn- oder Myrobalanenmehl zugemischt, was sich übrigens schon durch den Geruch erkennbar macht, da sowohl die Knopperrn, als die Myrobalanen je ein Oel von ganz spezifischem Geruch enthalten. Andere Verschneidungen mit fremden Substanzen kommen im Gerbstoffhandel nicht vor. Die hauptsächlichsten Benachteiligungen der Gerber bestehen darin, daß in verkleinerten, insbesondere in vermahlenen Gerbmaterialeien in der Regel die geringsten Qualitäten, welche sich unverkleinert sofort dem Auge als solche bemerkbar machen würden, enthalten sind. Hier kann die analytische Bestimmung des Gerbstoffgehaltes oft eine Entscheidung über den Wert der Ware bringen.

Viel öfter als bei den Gerbmaterialeien kommt eine qualitative Untersuchung bei den Gerbstoffextrakten, wovon in neuester Zeit viele Sorten in den Handel kommen und sich Konkurrenz machen, in Frage. Eben die Konkurrenz der Extrakte untereinander gibt Veranlassung zur Verschneidung, um billiger offerieren zu können, auch ist die verschiedene Zollbehandlung, welche eine Anzahl Extrakte vertragsmäßig begünstigt, Veranlassung für die Imitation zollbegünstigter Sorten oder für die Deklaration als solche.

Obwohl von verschiedenen Chemikern eine nicht unbedeutende Anzahl von Reaktionen, welche die verschiedenen Gerbstoffe zeigen sollen, angegeben wurde, so ist dennoch eine verlässliche Unterscheidung der einzelnen Arten von Gerbstoffen sehr schwierig, weil die meisten keine einheitliche Zusammensetzung haben, sondern eine Vereinigung oft von mehreren Modifikationen einer Art sind. Neben einigen Gruppenreaktionen, durch deren eine man die Protokatechugerb-

stoffe von jenen der Pyrogallolgruppe unterscheiden kann, hat man nur noch einige Spezialreaktionen für einzelne Glieder dieser Gruppen, mit welchen bis nun das Auslangen gefunden werden muß. Glücklicherweise waren es bisher nur wenige Arten von Gerbstoffen, für deren Unterscheidung — allerdings oft in Gemischen — die Praxis ein Bedürfnis hatte.

Zu den Gerbstoffen der Protokatechugruppe gehören jene vom Quebrachoholz und Akazienholz (Katechu), dann die der Rinden Maletto, Mangrove, Hemlock, Fichte, Aleppokiefer, Mimosa, Birke, Weide, Cajotta und Eiche, endlich die der Blättergerbstoffe Sumach und Gambier. Zu den Pyrogallolgerbstoffen werden von jüngeren Chemikern die Gerbstoffe des Eichen- und Edelkastanienholzes, die der Knopperrn- und Gallenarten, dann die der Früchtengerbstoffe gezählt.

Diese Gruppeneinteilung ergibt sich aus der von Stiasny angegebenen Formaldehydreaktion. Sie besteht darin, daß man 50  $\text{cm}^3$  einer Lösung, welche zirka 0.5% des zu untersuchenden Gerbstoffes enthält, in einem Kolben mit 10  $\text{cm}^3$  verdünnter Salzsäure (1:1) und 10  $\text{cm}^3$  Formaldehyd (40%) zirka 10 Minuten am Rückflußkühler kocht. Durch diese Behandlung werden die Gerbstoffe, welche als in die Protokatechugruppe gehörend bezeichnet wurden, vollständig oder nahezu vollständig gefällt, während jene der Pyrogallolgruppe in Lösung bleiben und in dieser nachgewiesen werden können. Nach der Fällung wird abgekühlt und filtriert. Man beobachtet die Farbe des Filtrates, welche für manche Fälle charakteristisch ist, und stellt durch einige allgemeine Gerbstoffreaktionen, wie die Fällung mit Leimlösung oder durch die Eisenreaktion das Vorhandensein eines Gerbstoffes im Filtrat fest. Bei dieser Eisenreaktion wird dem Filtrat 1  $\text{cm}^3$  einer 1%igen Lösung von Eisenalaun, die mit etwas Natriumazetat versetzt wurde, ohne Schütteln zugesetzt. Bei Anwesenheit eines Pyrogallolgerbstoffes in dem untersuchten Gerbstoffgemisch zeigt sich im unteren Teil der Eprouvette eine blaue oder violette Färbung. Lösungen von Protokatechugerbstoffen geben mit der Eisenreaktion grüne bis grünscharze Färbungen, zum Unterschied der blauen und blauvioletten der anderen Gruppe.

Ähnlich wie das Formaldehyd verhält sich Bromwasser gegenüber den Gerbstoffen. Gesättigtes Bromwasser gibt mit Protokatechugerbstoffen Niederschläge, mit Pyrogallolgerbstoffen

dagegen nicht. Die Farbtöne der Niederschläge, welche man bei dieser Reaktion mit Bromwasser erhält, sind zwar bei den verschiedenen Gerbstoffen verschieden, doch sind ihre Nuancen zu wenig ausgesprochen, um sie zur sicheren Unterscheidung verwenden zu können.

Eine andere Gruppenreaktion ist die von M. Philip erweiterte, von Eitner und Meerkatz angegebene Reaktion mit Schwefelammonium, die zunächst zur Unterscheidung von Kastanienholzextrakt von Eichenholzextrakt bestimmt war. Die Philipsche Methode wird wie folgt ausgeführt: Eine 2<sup>o</sup>/<sub>10</sub>ige Lösung des Extraktes wird mit Schwefelsäure und Kochsalz hydrolysiert (25 cm<sup>3</sup> Lösung mit 2 Tropfen Schwefelsäure gekocht und gekühlt und 5 g Kochsalz zugesetzt) und dann filtriert. Dem Filtrat wird dann zur Hälfte gelbes Schwefelammonium zugesetzt. Dabei geben Niederschläge: Eichenrinde, Valonea, Knoppeln, Myrobalanen, Divi, Hemlock, Mimosa und Maletto, während Quebracho, Mangrove, Fichtenrinde und Katechu keine Niederschläge geben.

Bei der Eitner-Meerkatzschen Methode wird die 2<sup>o</sup>/<sub>10</sub>ige Extraktlösung (50 g pro 1 l) ohne Hydrolysieren mit Schwefelsäure und Salz direkt mit der halben Menge Schwefelammonium versetzt, wodurch bei gewissen Extrakten Niederschläge entstehen, die beim Schütteln immer stärker werden. Man läßt sie absetzen; ihre Farbe dient dann für die Beurteilung. Der Niederschlag, welchen Kastanienholzextrakt liefert, ist anfangs bräunlich, später nach dem Absetzen blaurötlich, während der Niederschlag bei Eichenholzextrakt gelblichbraun ist. Die ober dem Niederschlag stehende Flüssigkeit ist bei Kastanienextrakt bordeauxrot, bei Eichenholzextrakt orangegebb. Die Unterschiede in der Farbe der Flüssigkeit machen sich beim Verdünnen besonders deutlich bemerkbar, weil die Färbung bei Kastanienholz rosenrot und beim Stehen immer mehr bläulich wird, während sie bei Eichenholzextrakt bei gleicher Behandlung strohgelb ist. Für diese Reaktion ist gelbes, aber nicht an Polysulfureten zu reiches Schwefelammonium am besten. Man erhält damit noch ferner folgende Reaktionen:

Eichenrindengerbstoff gibt einen Niederschlag, der anfangs gelblich, später rehbraun ist.

Valoneagerbstoff. Niederschlag anfangs gelbgrün, später chamois.

Knopperngerbstoff. Niederschlag anfangs gelblich, später rotbraun.

Myrobalanengerbstoff. Niederschlag grünlich, bleibt unverändert.

Sumachgerbstoff. Niederschlag gelbgrün, bleibt unverändert.

Quebracho, Katechu, Gambier, Fichtenrinde, Mangrove geben keine Niederschläge.

Die Schwefelammoniumreaktion wurde seinerzeit für den Nachweis von Fälschungen des Eichenholzextraktes mit Kastanienholzextrakt benutzt. Heute ist Kastanienholzextrakt teurer und könnte mit den anderen verschnitten sein.

Die hauptsächlichsten Fälschungen, welche gegenwärtig im Gerbstoffextrakthandel vorkommen, sind: Die Verschneidung von Quebrechoextrakt mit Mangrove allein oder mit Mangrove und Myrobalanen, und die Verschneidung aller Extrakte mit eingedickter Sulfitzelluloseabfallauge, welcher der Name Fichtenholzextrakt zugelegt wurde. Dieser Zelluloseextrakt hat gar keine gerbende Wirkung, sondern dient nur als Fälschungsmittel, den Gerbern als Mittel für die Gewichtserhöhung des Leders und den Extraktfabrikanten zum Verschneiden der Extrakte. Ein Nachweis der Sulfitlauge in Extrakten ist deshalb schwierig, weil sie sowohl mit Formaldehyd als mit Schwefelammonium Niederschläge gibt und ganz sichere Spezialreaktionen für diesen Stoff noch nicht vorhanden sind. Wohl enthält der Zelluloseextrakt über 5% Asche, welche Sulfit Salze enthält. Diese Eigenschaft hat er aber mit den sulfitierten Quebrachoeextrakten gemein, welche behufs besserer Löslichkeit mit Natriummonosulfit oder Natriumbisulfit behandelt werden. Nur der hohe Gehalt an Nichtgerbstoffen, welcher an 28% beträgt, kann den Sulfitlaugenextrakt gegenüber anderen verdächtig machen.

Da der Zelluloseextrakt immer neben Mangan auch Aluminiumsalze enthält, für deren Nachweis in Extrakten Stiasny eine empfindliche Kolloidreaktion angab (wird einer 0.1%igen Gerbstofflösung ein Aluminiumsalz zugesetzt und wird diese mit einer N.-Natriumsulfat- oder Natriumazetatlösung aufgeköcht, so tritt selbst bei 0.1 g  $Al_2O_3$  pro 1 cm<sup>3</sup> eine flockige Fällung ein), so wollte man damit die Gegenwart der Verschneidung konstatieren. Nun wird in neuester Zeit Aluminiumbisulfit für die



Erhöhung der Löslichkeit und Dekolorierung des Quebrachoeextraktes benutzt, wodurch diese Reaktion hinfällig wird. Von Prockter und Hirt wird die Ligninreaktion mittels Anilin und Salzsäure für den Nachweis des Sulfitlaugenextraktes empfohlen.

Für den Nachweis von Sulfitzelluloseextrakt in Gerbstoffextrakten kann das von Prof. Stiasny angegebene Verhalten bezüglich der Löslichkeit der Gerbstoffe in Aethylazetat einen Anhaltspunkt liefern. Nach Stiasny geben sulfitierte Extrakte Zahlen, welche nur Bruchteile von jenen über die Löslichkeit der reinen Gerbstoffe in Aethylazetat darstellen. Während z. B. vom reinen Quebrachoeextrakt bis 80% in Aethylazetat gelöst werden, reicht diese Löslichkeit bei sulfitierten Extrakten, je nach dem Grade der Sulfitierung nur von 2% bis höchstens 25%.

Neben der erwähnten Verschneidung der Extrakte mit Mangrove und Myrobalanen und der Fälschung mit Zelluloseextrakt sind noch die Imitationen von zollbegünstigten oder zollfreien (Katechu, Gambier) Extrakten anzuführen, welche aus Mangrove, Myrobalanen und zuweilen auch Maletto konstruiert werden.

Wegen der Farbstoffe, welche einzelne Gerbstoffe begleiten, oder der eigenen Färbekraft derselben erhält man mit den Metallsalzen, welche als Mordants in der Färberei dienen können, neben der Eisenreaktion noch andere Farbenreaktionen, wodurch einzelne von den Gerbstoffen gut charakterisiert werden können. Solche Reaktionen sind die Titanreaktionen. Durch Zusatz von 1%iger Titankaliumoxalatlösung zum Filtrat von der Formaldehydbehandlung, wodurch man die Gruppentrennung ausführte, oder zur direkten Lösung der Extrakte, kann man bei einigen derselben bestimmte, und zwar die folgenden Farbenreaktionen erhalten. Es geben:

Gallen: rote Fällung;

Sumach: gelbrote Fällung;

Kastanienholz: rotorange Fällung;

Eichenholz: gelbrote Fällung;

Fichtenrinde: schwach gelbe Fällung;

Quebrachoholz: schwach gelbe Fällung;

Katechu: sehr schwach gelbe Fällung;

Gambier: sehr schwach gelbe Fällung;

Mangrove: keine Reaktion;

Myrobalanen: starke gelbrote Fällung.

Für die Unterscheidung der wichtigsten gegenwärtig im Handel vorkommenden Extrakte, insbesondere für die Erkennung von Mangrovezusätzen in solchen, habe ich folgende Reaktion mit der Zinnkomposition der Färberei mit gutem Erfolg in Anwendung gebracht. Die Zinnkomposition, welche ich mir durch Auflösen von 1 Teil granuliertem Zinn in 6 Teilen Salzsäure und 2 Teilen Salpetersäure herstelle, wird für den Gebrauch (jedesmal frisch) mit Wasser (1:25) verdünnt und dann tropfenweise der Gerbstofflösung zugesetzt.

Die Gerbstofflösung, welche man in der Stärke von zirka  $\frac{1}{2}\%$  Gerbstoffgehalt bereitet, wird filtriert, am besten durch ein grobporöses Tonkerzenfilter, dann in einer Eprouvette mit der Hälfte Wasser verdünnt, geschüttelt, worauf 2 bis 3 Tropfen der verdünnten Zinnlösung zugesetzt werden. Es erfolgen damit bei allen Gerbstofflösungen Niederschläge, deren Färbungen bei einigen der Gerbstoffe so charakteristisch sind, daß man sie als Erkennungszeichen ansehen kann. Hauptsächlich dient diese Reaktion für die in der Praxis höchst wichtige Unterscheidung von Quebracho und Mangrove für den Nachweis einer Verschneidung und Imitation mit derselben, vorzugsweise um echten Katechu von den aus Mangrove bereiteten Imitationen, welche verschiedene Namen, wie Katechum-extrakt, Kakikatechu, raffinierter Katechu, führen, zu unterscheiden.

Der Niederschlag, welchen Quebrachoeextrakt mit der Zinnkomposition liefert, ist rein kanariengelb, dies auch bei sulfitierten Extrakten, wobei die Farbe sich auch nach dem Absetzen und Stehen nicht ändert.

Mangrove gibt einen roten Niederschlag, der nach dem Absetzen und Stehen immer mehr dunkel wird; bei Gemischen von Quebracho mit Mangrove entstehen die entsprechenden Farbmischungen, wobei besonders beim Stehen das Dunklerwerden des Niederschlages wegen des Mangrovegehaltes zu beobachten ist. Bei sehr langsamem ungestörten Absetzen des Niederschlages sinkt jener dunkle Niederschlag der Mangrove nach unten, so daß der rein gelbe des Quebracho darüber steht.

Myrobalanen geben bei der Reaktion mit Zinnlösung einen weißen unveränderlichen Niederschlag. Ihre Gegenwart in Kombinationen, welche Mangrove enthalten, z. B. die Katechum-imitationen, kennzeichnet sich dadurch, daß der Niederschlag

beim Entstehen heller rot ist als wie wenn reine Mangrove vorliegt, beim Stehen aber nachdunkelt.

Mimosaextrakt gibt einen pfirsichblütenroten Niederschlag, welcher sich beim Stehen nicht ändert.

Mimosaimitation aus Quebracho gibt hingegen den kanariengelben Niederschlag wie reiner Quebrachogerbstoff.

Katechu gibt einen hellbraunen Niederschlag, der sich wohl von jenen seiner Imitationen gut, je loch von den Niederschlägen einiger anderer Gerbstoffe, wie Eichenholz und Kastanienholz, nicht scharf unterscheidet. Da aber Katechu mit diesen Extrakten in der Praxis und im Handel nicht in Beziehungen gelangt, so hat dies nichts auf sich und die Reaktion kann bei der Prüfung auf die Echtheit von Katechu ganz gut neben den anderen Prüfungen benutzt werden.

Ebenso wie die Zinnlösung, welche ein Oxychlorid darstellt, geben auch noch manche andere Metallsalze Niederschläge und Färbungen mit den Gerbstoffen, wie Kupfervitriol und Kupferacetat, Zink und Tonerdesulfat etc. Doch sind solche in der Regel zu wenig charakteristisch, weshalb man von ihrer Anwendung absehen kann.

Der Gerbstoffgehalt eines Extraktes selbst, noch mehr dessen Verhältnis zu jenem der Nichtgerbstoffe, welche in diesem Extrakt quantitativ bestimmt wurden, geben wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung der Reinheit der Ware. Für die in Betracht kommenden Extrakte gelten folgende Verhältniszahlen:

	Nichtgerbstoff : Gerbstoff	
Gallen . . . . .	1	: 6.0
Knopper . . . . .	1	: 4.5
Sumach . . . . .	1	: 1.8
Kastanienholz . . . . .	1	: 3.0
Eichenholz . . . . .	1	: 2.3
Fichtenrinde . . . . .	1	: 1.0
Quebrachoholz . . . . .	1	: 10.0
Mangrove . . . . .	1	: 5.0
Katechu . . . . .	1	: 2.0
Myrobalanen . . . . .	1	: 2.5
Valonea . . . . .	1	: 2.8

Bei Ankauf von Extrakten interessiert den Gerber auch die Intensität des Färbevermögens und die Farbe überhaupt,

welche dem Leder durch die Gerbung mit ihnen beigebracht wird, weil die Farbe des Leders zur Werthbemessung beiträgt. Für diese Bestimmung wurden Methoden, die in der Färberei bei der vergleichenden Prüfung von Farbstoffen benutzt werden, wie die Ausfärbung mit Ferrizinnstücken oder mit chromgebeizter Wolle in Vorschlag gebracht, die sich aber für Gerbereizwecke nicht als anwendbar erwiesen haben.

Brauchbare Resultate liefert das von Dr. Gansser angegebene Verfahren durch eine Ausfärbung auf sogenannten animalisiertem Baumwollstoff. Diesen liefert ein Baumwollstoff, am besten Barchent, welcher zuerst mit einer  $\frac{1}{4}\%$ igen Formaldehydlösung behandelt, dann einige Male durch eine  $6\%$ ige Gelatinelösung gezogen wurde. Nach dem Abstreifen der beim Durchziehen im Ueberschusse haften gebliebenen Gelatinelösung wird der Stoff getrocknet und für den Bedarf aufbewahrt. Für eine Ausfärbung, die eigentlich eine Gerbung darstellt, werden 2 Stücke des Stoffes à 5 g verwendet. Man hängt sie in die Extraktlösung, welche man in der Stärke von 3° Bé bereitet hat, ein und beläßt sie darin 5 Stunden, worauf man sie wäscht und trocknet. Die auf solche Weise auf den Stoffstücken erhaltenen Farbennuancen werden mit in gleicher Weise hergestellten Ausfärbungen von Normalextraktmustern verglichen.

Die Beurteilung des Wirkungswertes eines Gerbmateri als oder Gerbstoffextraktes in qualitativer Beziehung ist wohl zu meist auf die praktische Erfahrung über das Verhalten desselben bei der Gerbung zu basieren. Die Untersuchung im Laboratorium kann bei Extrakten nur Aufschlüsse über die Reinheit oder Verunreinigung und Verfälschung geben. Anders stellen sich für die Bewertung des in seiner Wirkungsart bekannten Materials die Ergebnisse der quantitativen Analyse, die bei Gerbmateri als derselben Art durch die Angabe der in denselben enthaltenen Gerbstoffmengen eine Werthbestimmung für den Handel erleichtern und bei Aufstellung von Lieferungsbedingungen und bei der Entscheidung in Streitfällen von Bedeutung werden. Demzufolge hat sich, allerdings recht langsam, der Kauf von Gerbmateri als nach Gerbstoffprozenten einzuführen begonnen; zunächst gilt dies für den Handel mit Extrakten, bei welchen eine Beurteilung nach äußerem Aussehen, wie dies bei den Pflanzenteilen noch üblich ist, gänzlich versagt und auch eine Verfälschung leichter als bei diesen möglich ist.

Trotz der lang andauernden ablehnenden Haltung der Gerbereipraxis gegen Gerbstoffanalysen wurde eine große Anzahl von Methoden für die quantitative Bestimmung der Gerbstoffe in Vorschlag gebracht, welche auf den verschiedensten Prinzipien beruhten. Man benutzte Fällungsmethoden, jodometrische und oxydimetrische Bestimmungen, verschiedene Absorptionsmethoden, polariskopische, refraktometrische, elektrische und areometrische Bestimmungen, von denen die meisten kaum den größten Anforderungen der Praxis entsprechen konnten. Die älteste praktisch benutzte Methode war die von Hammer, nach welcher der Gerbstoffgehalt aus der Differenz der spezifischen Gewichte, welche eine entgerbte und die ursprüngliche Gerbstofflösung zeigten, berechnet wurde. Dann war einige Zeit die Löwenthalsche Titriermethode mittels übermangansaurem Kali unter Beiziehung von Indigokarmin als Indikator in Anwendung.

Beide Methoden lieferten unzuverlässige Resultate, was bei der großen Verschiedenheit, welche die Gerbstoffe in bezug auf die Zusammensetzung aufweisen, gar nicht anders sein konnte. Um den Bedürfnissen des Gerbstoffhandels und der Gerberei nach einer Wertbestimmung der Gerbmateriale nachzukommen, hat die Versuchsstation für Lederindustrie in Wien unter meiner Leitung eine Methode für die quantitative Bestimmung des Gerbstoffes ausgearbeitet, welche auf dem Prinzip der Gerbung beruht und dem zufolge eine empirische ist. Diese Methode wurde von dem Verein der Lederindustriechemiker angenommen und dann fast bei jeder Generalversammlung abgeändert; dies allerdings zumeist in der Ausführungsform. Die wichtigste Abänderung, welche diese „Wiener oder Hautpulvermethode“ benannte Gerbstoffbestimmung erfuhr und welche in der Anwendung von chromiertem statt rohem Hautpulver für das Entgerben der Gerbstofflösung bestand, wurde ebenfalls in der Wiener Versuchsstation über meine Anregung ausgearbeitet.

Die Gerbstoffbestimmung wird nach dieser Methode folgendermaßen ausgeführt: Es wird von dem zu untersuchenden Gerbmateriale ein Auszug oder von einem Extrakt eine Lösung bereitet, welche zirka 4 g gerbende Substanz pro 1 l enthalten soll. Der Wassergehalt wird bei Extrakten direkt oder indirekt bestimmt. Im ersten Fall werden 3 g Extrakt in einer gläsernen Abdampf-

schale eingewogen und mit wenig Wasser versetzt, damit sich der Extrakt beim darauffolgenden Eindampfen in einer gleichmäßigen Schicht auf dem Boden der Schale verteilt. Nach dem Trocknen bis zur Gewichtskonstanz wird gewogen. Bei der indirekten Bestimmung werden  $100\text{ cm}^3$  der oben angegebenen Extraktlösung eingedampft und gewogen. Das Resultat dieser Wägung kann bei Extraktanalysen für die Bestimmung des Unlöslichen, sofern unlösliche Stoffe vorhanden sind, benutzt werden. Seine Menge ergibt sich aus der Gewichts Differenz von  $100\text{ cm}^3$  nichtfiltrierter und  $100\text{ cm}^3$  filtrierter Lösung.

Für den weiteren Gang der Analyse wird die Gerbstofflösung filtriert. Bei Lösungen, welche leicht klar filtrieren, geschieht dies durch Papierfilter. Bei schwer filtrierbaren muß das Tonkerzenfilter angewendet werden. Die ersten  $50\text{ cm}^3$  der vom Filter abfließenden Lösung werden weggegossen, dann werden  $100\text{ cm}^3$  eingedampft und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Nach dem Wägen wird dieser Rückstand verascht und der Aschengehalt in Abzug gebracht.

Ein weiterer Teil der filtrierten Lösung wird durch Zusatz von  $6\text{ g}$  absolut trockenem chromierten Hautpulver pro  $100\text{ cm}^3$  entgerbt. Man trägt das Hautpulver, entweder trocken oder feucht, in die Lösung ein, rührt um und läßt entweder 6 bis 12 Stunden stehen oder bringt das Ganze in einen Schüttelapparat und schüttelt so lange, bis die hell gewordene Lösung mit Kochsalzgelatine keine Reaktion, d. h. keine Trübung oder Opaleszenz mehr zeigt. Von der entgerbten Lösung werden  $100\text{ cm}^3$  wie vorher eingedampft, gewogen und verascht. Das Gewicht des aschefreien Rückstandes entspricht den Nichtgerbstoffen. Die Differenz zwischen dem Extraktgehalt der filtrierten ursprünglichen Lösung und jenem der entgerbten wird als gerbende Substanz angesehen und berechnet.

Wenn mit feuchtem Hautpulver entgerbt wird, muß sein Wassergehalt mit in Rechnung gezogen werden.

Zu diesen allgemeinen Angaben über den Gang der Analyse soll noch folgendes über die Ausführung dienen:

Für den Auszug aus festen Gerbmaterien ist so viel Material zu nehmen, daß er  $4\text{ g}$  Gerbstoff im Liter enthält. Das Material ist gut zu verkleinern, was am besten durch Vermahlen geschieht. Für eine gute Durchschnittsprobe, welche im Interesse des Einsenders liegt, soll schon von diesem durch Vermahlen

von 10 bis 20 kg des Materials gesorgt werden, wobei dann aus dem Mehl die Probe entnommen wird. Für die Analyse wird die Probe weiter feiner zerkleinert.

Die Auszüge werden bereitet, indem man das zerkleinerte Material in einen kupfernen Soxhletapparat, welchen die Firma St. Baumann für diesen speziellen Zweck herstellt, füllt, dann mit 50° warmem Wasser übergießt und 1 bis 2 Stunden, je nach dem Material, digerieren läßt, ehe man den Auszug abzieht. Dann erst wird der Apparat in Tätigkeit gesetzt und das Material heiß ausgelaugt, wobei 1 l Auslaugung bereitet wird, die man nach dem Abkühlen auf die Marke des Literkolbens einstellt.

Die Filtration soll so ausgeführt werden, daß die Gerbstofflösung ganz klar ist.

Das für die Entgerbung dienende Hautpulver soll genügend frei von löslichen organischen Stoffen und Salzen sein und soll bei einem blinden Versuch an destilliertes Wasser nicht mehr als 5 mg für 100 cm<sup>3</sup> abgeben.

Chromiertes Hautpulver wird bereitet, indem man zunächst das weiße Hautpulver in der 10fachen Menge Wasser einweicht. Nach dem Erweichen wird das Wasser abgegossen und durch eine 1°ige Lösung von Chromalaun ersetzt. Nach einstündigem Digerieren werden 10°/o Natronkarbonat, bezogen auf die verwendete Menge Chromalaun, nach und nach zugesetzt, um die Chromlösung basisch zu machen. Man digeriert nochmals 1 Stunde und bringt dann das Hautpulver auf ein Leinwandfilter, auf welchem es ausgewaschen wird, bis das Wasser keine Reaktion auf Salze zeigt. Die organische Substanz ist durch das Chromsalz gebunden. Durch öfteres Ausdrücken kann der Waschprozeß beschleunigt werden. Das gewaschene Hautpulver wird getrocknet und muß dann noch einmal durch die Mühle gehen, da es beim Auftrocknen zu Krümeln zusammenbackt.

Für den Gebrauch wird das Hautpulver in luftdicht verschließbaren Gefäßen aufbewahrt, damit der konstante Feuchtigkeitsgrad (zirka 10°/o) erhalten bleibt. Er wird dann ein für allemal bestimmt und bei der Abwage des Hautpulvers für die einzelnen Analysen berücksichtigt, insofern als statt der 6 g absolut trockenes Hautpulver, welche zu nehmen sind, 6.6 g (mit 10°/o Feuchtigkeitsgehalt) abgewogen werden. Wenn mit nassem Hautpulver gearbeitet wird, muß sein Wassergehalt bestimmt werden, welcher in Rechnung zu stellen ist. Ebenso wird das

trockene Hautpulver für die Verwendung mit einer bestimmten Wassermenge befeuchtet, welche auch in Rechnung zu stellen ist.

In dem Untersuchungszeugnisse wird angeführt: Bei Gerbmateri-  
alien: Gerbstoff, Nichtgerbstoffe, eventuell Feuchtigkeit.  
Bei Extrakten: Gerbstoff, Nichtgerbstoff, Unlösliches, Wasser,  
eventuell Asche, welche separat angegeben wird. Diese letztere  
Angabe dient für die Beurteilung, ob der Extrakt sulfitiert oder  
nicht sulfitiert ist.



## Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.

Die für den 7. Oktober nach Görz einberufene ordentliche Hauptversammlung mußte der voraussichtlichen zu geringen Beteiligungen wegen verschoben werden.

Die satzungsgemäß am Ende des zweiten Geschäftsjahres abzuhaltende

### ordentliche Hauptversammlung

findet Dienstag den 22. und Mittwoch den 23. Oktober l. J. in Wien im Sitzungssaale der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation statt. Die beiden Vormittage sind den fachlichen Verhandlungen gewidmet, an den Nachmittagen sollen Exkursionen stattfinden. Beginn 10 Uhr vormittags.

#### Tagesordnung.

1. Geschäftsbericht über die Tätigkeit des Verbandes im zweiten Jahre.
2. Kassenbericht und Bericht der Rechnungsprüfer.
3. Voranschlag und Arbeitsprogramm für das dritte Jahr 1912/13.
4. Wahl von 2 Rechnungsprüfern.
5. Feststellung der Höhe des Mitgliedsbeitrages. Wahl des Ortes der nächsten Hauptversammlung.
6. Bericht über die Prämiierung wissenschaftlicher Abhandlungen.
7. Ernennung von Mitgliedern mit beratender Stimme.
8. Verhandlung nicht fachlicher Anträge der Mitglieder\*.
9. Untersuchung der Handelsstärke. Berichterstatter: Die Fachkommission. 2. Lesung.
10. Untersuchung und Beurteilung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke. Berichterstatter: Die Fachkommission. 3. Lesung.
11. Untersuchung und Beurteilung der Abwässer. Berichterstatter: Die Fachkommission. 2. Lesung.

\* Anträge der Mitglieder des Verbandes müssen spätestens 14 Tage vor Abhaltung der Hauptversammlung dem Vorstände schriftlich bekanntgegeben werden.

12. Sitzungen der Fachkommissionen.

13. Verhandlung der Anträge der Fachkommission für Düngemittel.

14.       "               "               "               "               "               "       Futtermittel.

15.       "               "               "               "               "               "       Saatgutprüfung.

16.       "               "               "               "               "               "       Untersuchung der

Mineralböden.

Abzüge der zur Verhandlung gelangenden Referate werden sämtlichen Verbandsmitgliedern rechtzeitig zugehen. Um die zeitraubende Verlesung der Referate zu ersparen, wird dringend gebeten, sie vorher zu studieren.

Wien, September 1912.

Der Schriftführer:

Bersch m. p.

Der Vorsitzende:

Dafert m. p.

Zur Beschlußfähigkeit einer ordentlichen Hauptversammlung ist die Anwesenheit von mindestens zwölf Mitgliedern erforderlich. Werden auch fachtechnische Angelegenheiten verhandelt, so müssen mindestens sechs Verbandsstationen vertreten sein. War eine ordentliche Hauptversammlung nicht beschlußfähig, so gilt die Ausschreibung für die sodann am nächsten Tage stattfindende Hauptversammlung, die ohne Rücksicht auf die Anzahl der erschienenen Mitglieder beschlußfähig ist, doch müssen bei fachtechnischen Abstimmungen auch dann mindestens sechs Verbandsstationen vertreten sein.

Die Abstimmung über fachtechnische Angelegenheiten geschieht nach § 10, Punkt 8, 2. Absatz, welcher lautet:

Ueber fachtechnische Angelegenheiten wird derart abgestimmt, daß jede Verbandsstation unter ihren, dem Verbandsangehörigen Angehörigen für jeden zur Abstimmung gelangenden Gegenstand einen Vertreter bestimmt, der eine Stimme abgibt. Die Uebertragung des Stimmrechtes an Angehörige anderer Verbandsstationen ist bei Abstimmung über fachtechnische Angelegenheiten nicht zulässig. Die Abstimmung geschieht mündlich durch Aufruf, die Dreiviertelmajorität entscheidet. Die Majorität wird nur auf Grund der abgegebenen Stimmen ermittelt.

Das Programm der Exkursionen wird später bekanntgegeben.

## Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

(IX. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation

Wien II., Trunnerstraße 1.)

### A. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

**Magnus Paul, Ueber eine Erkrankung der Buche und deren raschen Verlauf.** (Sitzber. d. Ges. naturf. Fr., Berlin 1911, Nr. 10.)

Verf. berichtet über die Zerstörung einer 80jährigen Buche durch *Agaricus mucidus* Schrad. Im Frühjahr 1910 wurden 2 dürre Aeste beobachtet und Ende November 1911 war der Befall bereits so vorgeschritten, daß der Baum infolge Morschheit entfernt werden mußte. Interessant ist die Ausbreitung des Pilzes, welche von irgendeinem Angriffspunkte nach unten in den Stamm erfolgte. Nach den Ausführungen des Verf. dürfte die systematische Stellung des Pilzes in der Sectio *Armillaria*, wie sie ihm von El. Fries gegeben wurde, die natürliche sein.

Brož.

**Simon J., Die Bekämpfung des Hederichs in Serradella.** (Ill. landw. Zeitung, Berlin 1912, Nr. 20.)

Da die Serradella in allen Stadien ihrer Entwicklung sich gegen die zur Vernichtung des Hederichs angewandten Eisenvitriollösungen äußerst empfindlich zeigt, erscheint die Anwendung derselben beim Serradellaanbau höchstens ausnahmsweise angezeigt. Als einziges brauchbares Schutzmittel der Serradella gegen den Hederich wäre nur das Abmähen dieses Unkrautes zu empfehlen.

Brož.

**Magnus Paul, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Jahrg. 1912, Bd. XXX, Heft 5.**

Eine interessante Notiz über das Auftreten von einer *Peronospora parasitica* (Pers.) Tul. auf *Cheiranthus Cheiri* allein, ohne benachbarte Cruciferen zu befallen. Verf. hält diese *Peronospora parasitica* für eine biologische Rasse, die sich dem *Cheiranthus* angepaßt hat.

Brož.

**Naumann A., Gibt es ein Mittel zur Bekämpfung der Kropfkrankheit.** (Der Handelsgärtner 1912.)

Im Anschluß an eine kurze Auseinandersetzung über das Wesen dieser Krankheit, ihre Bedeutung und ihre Bekämpfungsweise berichtet Verf. über ein von August Steiner erfundenes Bekämpfungsmittel: Die Wirksamkeit desselben ist zweifellos, doch wären die Kosten des Verfahrens zu hoch, um es für größere Betriebe rationell verwenden zu können.

Brož.

**Schnegg, Eine neue Wurzelerkrankung des Grünmalzes, ein Fall von Parasitismus durch *Mucor stolonifer*. (Zeitschr. f. Spiritus-industrie 1912, S. 360.)**

Die Krankheit äußert sich durch Absterben des schimmelligen Grünmalzes vom 4. Tage an bei gleichzeitigem starkem Vorscheißen des Blattkeimes (Husarenbildung). Der pilzliche Erreger, *Mucor stolonifer*, läßt sich nur im gekeimten Korn nachweisen. Das Eindringen des Mycel erfolgt am 3. bis 4. Keimungstage, indem es zuerst in die bei der Keimung entstehenden Hohlräume zwischen Wurzelscheide und Wurzel hineinwächst. Gegen diese mit dem vom Brauer gefürchteten „schwarzen Schimmel“ identische Erkrankung des Grünmalzes wird empfohlen: Knappe Weiche mit Kalkzusatz im Verein mit rechtzeitigem Wenden und niederer Haufenführung, sowie peinliche Reinhaltung der Tennen. Broß.

**Haselhoff, Kleekrebs. (Mitteilungen der landw. Versuchsstationen in Harleshausen. Amtshl. d. Landwirtschaftskammer f. d. Regierungsbezirk Cassel 1912, Nr. 21.)**

Bericht über starkes Auftreten des Kleekrebsses im Kreise Hofgeismar. Als beste Bekämpfungsmittel werden empfohlen: Einstellen des Kleebaues durch eine Zeitlang, Unterpflügen des kranken Klees nach dem 1. Schnitt, Aussaat eines Gemenges von Klee und Gräsern, um wenigstens einen gewissen Ertrag zu erhalten. Broß.

**Schander R., Die Bekämpfung des Flugbrandes von Gerste und Weizen. (Flugblatt Nr. 16 des Kaiser Wilhelm-Institutes f. Landwirtschaft in Bromberg, Abteilung f. Pflanzenschutz 1912.)**

Eine populäre Darstellung der Bekämpfung des Flugbrandes mit Hilfe des Heißwasser-, beziehungsweise Heißluftverfahrens. Broß.

## B. Tierische Schädlinge.

**Gaul, Das Auftreten der Fritfliege im Frühjahr 1912. (Deutsche landw. Presse 1912, Nr. 63, S. 734.)**

Verf. berichtet über das Auftreten der Fritfliege in Süd- und Mitteldeutschland; unter dem Befalle hatte besonders Hafer zu leiden, während Sommerroggen und Weizen, wie Gerste weniger befallen wurden. Die Stärke des Befalles der verschiedenen Hafersorten zeigte keine besonderen Unterschiede. Miestinger.

**Kirchner Reinhold, Zur Entwicklungsgeschichte und Lebensweise von *Orthezia urticae* L. (Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg, 68. Jahrg. 1912, 16 S.)**

Verf. gibt eine morphologisch vergleichende Darstellung der verschiedenen Entwicklungsstadien und der Imagines von *Orthezia urticae* und bringt zum Schlusse Daten über ihre Lebensweise. 17 Abbildungen dienen zur Erläuterung des Textes. Miestinger.

**Lüstner G., Vom Blasenfuß befallene Erbsen. (Erfurter Führer 1912, Nr. 17, S. 134.)**

Verf. empfiehlt zur Bekämpfung der Blasenfüße (*Thrips physopus* L.) auf Erbsen eine Bespritzung mit Quassiaschmierseife. Miestinger.

**Bodo Habenicht, Die Ursache der Blattlausplage. (Erfurter Führer 1912, Nr. 18, S. 141 und 142.)**

Verf. macht für das starke Auftreten der Blattläuse im vergangenen Sommer die Ameisen verantwortlich, die als „Pfadfinder“ fungieren und die Blattläuse „als lebendige Bohrer“ überallhin verschleppen.

Miestinger.

J. S., Ein Baumschädling des Hochsommers. (Schweiz. landw. Zeitschrift 1912, Nr. 33, S. 759 bis 761.)

Verf. bespricht in Kürze Lebensweise und Bekämpfung des Blausiebes (*Zeuzera pirina*).

Miestinger.

Lüstner Gustav, Ueber das Auftreten der Wanze *Nysius senecionis* in deutschen Weinbergen. (Weinbau und Weinhandel 1912, Nr. 33, S. 354 bis 355.)

Verf. berichtet über das Auftreten eines für Deutschland neuen Weinschädlings, einer Wanze (*Nysius senecionis* — *Heterogaster senecionis* Schill.), die früher nur aus Algerien als Weinschädling bekannt war, in letzterer Zeit aber auch in Frankreich auftrat; durch dieses massenhafte Auftreten des Schädlings an Blättern, Trieben und Äugen wird die befallene Pflanze in kürzester Zeit zum Absterben gebracht. Die eigentliche Wirtspflanze dieser Wanze ist das Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*). Versuche zur Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff und Quassiaschmierseife, mit pulverförmigen Mitteln, wie Grethersches Malacid und Insektenspulver werden durchgeführt werden.

Miestinger.

Herold Werner, *Dascillus cervinus* L. als Moorwiesenschädling. (Centralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abt. 1912, Bd. XXXIII, Heft 17/19, S. 438 bis 442, mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.)

Verf. gibt eine ausführliche Beschreibung der Larve, Puppe und der Imago von *Dascillus cervinus* L., der als Moorwiesenschädling im Süden der Provinz Posen auftrat und schildert im Anschlusse die Art und Weise des Befalles. Die Larven, die als Wurzelschädlinge in großer Zahl auftreten, leben ziemlich oberflächlich, gehen aber im Spätherbst in eine Tiefe von 12 cm. Ihr Auftreten ist sowohl fleckenweise, wie ringförmig; die Grasnarbe ließ sich an den Befallstellen vom Erdboden abheben. Als Gegenmaßregeln dürfte nach Angabe des Verf. regelmäßiger Weidegang und Anbau von Kartoffeln nach genügender Kunstdüngergabe Erfolg versprechen.

Miestinger.

S. Leefmans u. A. van Luyk, *Dilophus vulgaris* Meig. als Schädling. (Mededeelingen nit het Phytopathologisch Laboratorium, „Willie Commelin Scholten“ Amsterdam III. Mei 1912, pag. 42—44.)

Verf. berichten über eine Schädigung von Salatpflanzen im Treibhaus durch die Larven von *Dilophus vulgaris* Meig., eine Bibionide, die den oberen Teil der Wurzel und die Basis der Blattstiele befraßen. Larven, Puppe und Imago werden kurz beschrieben und abgebildet.

Miestinger.

Sirks, M. J., *Rhizoglyphus echinopus* als Orchideenfend. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1912, Bd. XXII, Heft 6, S. 350 bis 356.)

Verf. bespricht eine bis jetzt unbekannte Krankheit verschiedener Cypripedenarten, die durch eine Milbe *Rhizoglyphus echinopus* (Fumonze et Robin) Murray hervorgerufen sind und sich in erster Linie auf Wurzeln, aber auch auf Blattbasis und Blattspreite erstreckt. Ueber das Auftreten dieser Milbe auf zahlreichen anderen Pflanzen, wie Kartoffeln, Dahlien, Lilien, Hafer, Wein etc. liegen Angaben in der Literatur vor.

Miestinger.

**Straňák Franz**, Ein Beitrag zur Erkenntnis der phytopathologischen Bedeutung der Getreideblasenfüße. (Deutsche landw. Presse 1912, Nr. 67, S. 772.)

Verf. verweist auf die im heurigen Jahre in Böhmen durch Blasenfüße hervorgerufenen Beschädigungen an Getreide; das verstärkte Auftreten der Blasenfüße steht im Zusammenhange mit der Höhenlage, mit schlechter Beschaffenheit des Bodens und mangelnder Düngung, wiederholtem Halmfruchtbau und früher Aussaat. Von den Getreidearten werden Roggen am stärksten, weniger Weizen und Gerste, in geringem Grade Hafer befallen. Zum Schlusse stellt Verf. eine Berechnung des durch die Blasenfüßer angerichteten Schadens an. Dem Texte sind Abbildungen von beschädigtem Getreide und von verschiedenen Thripsen beigegeben.

Miestinger.

**Faes H.**, Le ver de la vigne. (Cochylisen 1911). Résultats des traitements. (Lausanne 1912. Imprimerie Vaudoise.)

Durch die große Hitze und Trockenheit wurde die Sauerwurmgeneration im Jahre 1911 wesentlich unterdrückt. Bei der Fangglasmethode hat von den versuchten Lockflüssigkeiten Apfel- und Tresterwein in der ersten Mottengeneration ( $\frac{1}{2}$  Motte pro Glas und Tag. Der Ref.), Wein mit Melasse in der zweiten Mottengeneration (1 Motte pro Glas und Tag. Der Ref.), die höchsten Fangziffern ergeben. In reinem Kreosot hatte sich nichts gefangen; es wäre deshalb die etwa mottenvertreibende Wirkung des Kreosots weiter zu untersuchen. Unter den Spritzmitteln wird von den Arsenmitteln (Schweinfurtergrün) abgegangen und mit Tabakextrakt (2% in Verbindung mit Kupferkalkbrühe oder Schmierseife) Auslangen gefunden. Pyrethrumpulver ist ein Spezifikum gegen den noch kleinen Heuwurm, allerdings zu teuer. Mit 2 kg Schmierseife und  $1\frac{1}{2}$  kg Pyrethrumpulver in 100 l Wasser kann selbst bei voller Blüte gespritzt werden, wenn die Mittagshitze umgangen wird. Eindecken der Weinstöcke über Winter ist von gutem Erfolg, vorzeitige Lese ein beachtenswertes Auskunftsmitel.

Fulmek.

### C. Nichtparasitäre Krankheiten.

**Grosser**, Das vorzeitige Absterben des Weizens. (Zeitschr. d. Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Schlesien 1912, S. 942.)

Eine zusammenfassende Darstellung der „Fußkrankheit“ des Weizens, wonach diese unter Berücksichtigung der neuesten Forschungen nicht auf eine einzige Ursache zurückzuführen ist und die bisher als Erreger angesehenen Pilze *Leptosphaeria*, *Ophiobolus*, *Fusarium* nur als Schwächeparasiten aufzufassen wären, welche die durch verschiedene Ursachen, wie Erkrankung durch echte Parasiten, einseitige Ueberernährung, zu dichten Stand, Verunkrautung, ungünstige Witterung, Frost u. dgl. geschwächten Getreidepflanzen befallen.

Brož.

### D. Allgemeines.

**Hollrung M.**, Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten XIII. Das Jahr 1910. (Berlin 1912. Parey. 469 Seiten. Preis 24 K.)

Der vorliegende Band ist um mehrere Bogen umfangreicher als seine Vorgänger, was hauptsächlich auf die vermehrte Einsendung von Sonderabdrücken aus dem Auslande an den Berichterstatter zurückzuführen ist. Die meisten der im Literaturverzeichnis aufgeführten Arbeiten sind in prägnanter Form referiert und nur ein verschwindend kleiner Prozentsatz

bloß dem Titel nach angeführt. Das Inhaltsverzeichnis ist durch Einfügung der Ländernamen nebst den im Berichtsjahre am meisten bemerkbaren Krankheiten und Schädlingen bereichert worden. Im übrigen ist an der für das Nachschlagewerk altbewährten Einteilung festgehalten. Trotz Anwachsens des zu verarbeitenden Materials konnte der Bericht um etwa einen Monat früher ausgegeben werden. Fulmek.

### E. Pflanzenschutzmittel.

**Kober Franz**, Einige nützliche Methoden der Verwendung des Schwefelkohlenstoffes. (Allgemeine Weinzeitung 1912, Nr. 33, S. 375 bis 377.)

Verf. bespricht in Anlehnung an das von Dr. Muth in Oppenheim 1908 anlässlich des deutschen Weinbaukongresses gehaltene Referat „Der  $CS_2$  in seiner Wirkung auf den Boden und in seiner Anwendung auf den Weinbau“, die Verwendung des Schwefelkohlenstoffes zur Vernichtung der im Boden lebenden Schädlinge und zur Behebung der Bodenmüdigkeit. Miestinger.

**Korff**, Das „Cisar“-Räucherungsverfahren zur Vertilgung der Feldmäuse. (Praktische Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz Juli 1912, S. 79 u. 80.)

Verf. beschreibt kurz einen neuen Räucherapparat, der unter dem Namen „Cisar“ in den Handel kommt und mit eigens hierzu verfertigten „Cisar“-Patronen geladen wird. Versuche mit diesem Apparat sind noch ausständig. Miestinger.

**Fulmek Leopold**, Fanggläser? (Der Obstzüchter 1912, Nr. 7, S. 217 bis 219; Nr. 8, S. 246 bis 248)

Verf. gibt einen vorläufigen Bericht über die Resultate der Fangglasversuche, die von der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien in den Jahren 1909, 1910 und 1911 durchgeführt wurden. Von den verwendeten Fanggläsern haben sich die Brossardschen weitaus am besten bewährt, von Fangflüssigkeiten schwach gärende, weinartige oder essigstichige. Was das Fangergebnis betrifft, so waren unter den gefangenen Insekten 95% für den Pflanzenbau belanglos, 32% Schädlinge und 23% Nützlinge; Verf. kommt zu dem Schlusse, daß die Bedeutung der Fanggläser zur Vertilgung der Pflanzenschädlinge vielfach überschätzt wurde, daß ihnen im Gegenteil im Pflanzenschutz nur eine ganz untergeordnete Rolle zuzuteilen ist. Miestinger.

**Stewart F. C. and French C. T.**, A comparative test of limesulphur, lead benzoate and bordeaux-mixture for spraying potatoes. (U. Y. Agr. Exp. Stat. Bull. 347. März 1912.)

Bei den vergleichenden Versuchen mit den obengenannten Spritzmitteln an Kartoffeln hat sich die Bordeauxbrühe bei weitem überlegen erwiesen. Während die mit Bordeauxbrühe behandelten Reihen bedeutend mehr Ertrag brachten als die unbehandelten Kontrollreihen, blieb der Ertrag nach Schwefelkalkbrühebespritzung am weitesten zurück. Fulmek.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Frik, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Postakule).

**Mitteilungen aus der kaiserlich biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.** Heft 12. Bericht über die Tätigkeit der Anstalt im Jahre 1911. VII. Jahresbericht, erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 8 Abbildungen im Texte. Paul Parey. Berlin 1912. Preis K 1.20.

Wenn auch das vorliegende Heft nur in ganz gedrängter Form die umfangreichen Arbeiten der biologischen Anstalt in Berlin referiert, können dennoch auch wieder nur auszugsweise einzelne bemerkenswerte Daten herausgegriffen werden. Zunächst dürfte von Interesse sein, das für unsere Begriffe märchenhafte Jahresetat von 279.268 Mark, dem gar keine Einnahmen entgegenstehen brauchen. Flugblätter wurden bis 30. Juni rund 4.000.000 abgesetzt, davon allein 256.000 die Blutlaus betreffend, Zahlen, die schon an amerikanischen Verhältnisse erinnern.

Für Fragen der Land- und Forstwirtschaft steht der Anstalt ein Beirat zur Verfügung, eine Einrichtung, die auch in unserem Staate, aber für andere Angelegenheiten durchgeführt worden ist.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen sind, wie es ja auch die reichen Geldmittel und der große Beamtenstand ermöglichen, sehr vielseitig und teils botanischer, teils zoologischer, bakteriologischer oder chemischer Natur. Von den mehr den Praktikern interessierenden Arbeiten seien hervorgehoben jene über die Biologie der Kartoffelpflanze, die Brandkrankheiten des Getreides, die Blattrollkrankheit der Kartoffel, die Bekämpfung der Harz- und Trockenfäule der Runkel- und Zuckerrüben, die Biologie der *Plasmopara viticola*, die Biologie der Mäuse, Schutz des Saatgutes gegen Krähenfraß, Bekämpfung tierischer Schädlinge, neue schädliche Insekten an Äpfel, Mohrrüben; die Biologie der Werre, Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Kornkäfer gegen Getreidedesinfektionsmittel, über die Reblaus, Prüfung von Reblausgiften, die Nosemakrankheit der Bienen, Faulbrut der Bienen — neben rein wissenschaftlichen Untersuchungen oder solchen die Kolonialpflanzen betreffen.

Da auch in Oesterreich eine intensivere Pflege des Berichterstatterwesens bei Auftreten von Pflanzenschädlingen geplant ist, interessieren die Verhältnisse Deutschlands. In Deutschland funktionieren als Hauptsammelstellen in Preußen 14, in den anderen Bundesstaaten 15 Institute, die vollständig für diesen Zweck eingerichtet sind, die das erforderliche wissenschaftliche Personal und die notwendige Apparatur besitzen.

Von den diesen Hauptsammelstellen eingeordneten Bezirkssammelstellen ist bloß die Provinz Brandenburg mit 14 Bezirkssammelstellen und 808 Sammlern im Berichte angegeben.

Die Anstalt erteilte im Jahre 1911 im ganzen 831 Auskünfte, von denen 291 auf die Provinz Brandenburg und der Rest — 540 — auf das übrige Deutsche Reich entfallen.

Kornauth.



**Untersuchungen über die Ertragsfähigkeit der mährischen Bauernbetriebe.** Ein Beitrag zur Wirtschaftslehre des Landbaues. Von Dr. Adolf Ostermayer. Brünn 1911, Verlag der Buch- und Betriebsabteilung der Deutschen Sektion des Landeskulturrates für die Markgrafschaft Mähren.

Die landwirtschaftliche Buchführung ermöglicht es erst eine landwirtschaftliche Unternehmung auf den Erfolg und die Art und Weise, wie derselbe erreicht worden ist, zu prüfen; sie ist die Grundbedingung für eine wissenschaftliche Behandlung des verwickelten Mechanismus, wie einem solchen ein Landwirtschaftsbetrieb vorstellt.

Bei den Bauernwirtschaften fehlt nun in den allermeisten Fällen eine geordnete Rechnungsführung und damit die wichtigste Voraussetzung zu einer wissenschaftlichen Erkenntnis derselben.

Es muß dem Verf. der vorliegenden Arbeit als sehr verdienstvoll angerechnet werden, daß er bei der Buch- und Betriebsabteilung der Deutschen Sektion des mährischen Landeskulturrates die Schaffung einer solchen bauerlichen Buchstelle anregte und im Jahre 1908 auch durchsetzte.

Als Grundlage zur vorliegenden Arbeit diente das Tatsachenmaterial des Jahres 1909 und sind 79 Bauernwirtschaften in den Kreis der Untersuchungen einbezogen. Es wäre überflüssig, wollte man hier näher auf die Schwierigkeiten eingehen, welche einer solchen gleichzeitigen Gegenüberstellung der verschiedensten Wirtschaften, in denen noch vielfach Naturalwerte eine bedeutende Rolle spielen, hinweisen. Der Verf. hat sich bemüht, die vielfachen Verschiedenheiten auf vergleichbare Größen umzusetzen, die in der Einleitung bekanntgegeben werden; daß hierbei manchmal gewisse Willkürlichkeiten Platz greifen, ist selbstverständlich nicht zu umgehen. Die Untersuchungen selbst sind in folgenden Hauptkapiteln vorgebracht:

1. Der wirtschaftliche Erfolg der mährischen Bauernbetriebe.
2. Kapital und Arbeit im Dienste der mährischen Bauernbetriebe.
3. Der Einfluß der natürlichen Produktionsbedingungen auf Organisation und Erfolg der mährischen Bauernbetriebe.
4. Der Einfluß der wirtschaftlichen Produktionsbedingungen.
5. Die Beziehungen der Betriebsführung zum wirtschaftlichen Erfolg.
6. Die privatwirtschaftlichen Verhältnisse der mährischen Bauernbetriebe.

Jedes dieser Hauptkapitel ist wieder in zwei oder mehrere Unterabteilungen gegliedert. Am Schlusse des Buches finden sich dann die für den Interessenten sehr wertvollen tabellarischen Uebersichten, in denen das Zahlenmaterial mitgeteilt wird.

Wenn sich auch, wie erwähnt, die Untersuchungen nur auf 1 Jahr erstrecken und damit einer allgemeinen durchschnittlichen Gültigkeit entbehren, so bilden sie doch einen sehr wertvollen Beitrag zur Erkenntnis der Organisation und Ertragsfähigkeit der mährischen Bauernbetriebe um so mehr, als dies der erste Versuch hierzu ist. Pilz.

**Der Luzernebau.** Von F. F. Matenaers. Mit 37 Textabbildungen. Berlin 1912, Verlag P. Parey. Preis Mark 4.80.

Die bei uns und im Deutschen Reiche schon seit langem angebaute und als Futterpflanze geschätzte Luzerne hat auch in Amerika viele Freunde gefunden und sich insbesondere in allen Staaten der nordamerikanischen Union gut eingebürgert. Nach dem Autor sollen für ganze Staaten der Union erst durch allgemeine Einführung eines rationellen Luzernebaues die Grundlagen für materiellen Wohlstand und einem gedeihlichen Fortschritt auf allen anderen Gebieten geschaffen worden sein.

Wenn also das Buch auch für die deutschländischen amerikanischen Landwirte geschrieben worden ist und in der europäischen deutschen

Literatur sich genug über Luzernebau vorfindet, ist es doch auch unseren Landwirten von Nutzen, zu lesen, wie in Amerika so manches anders gemacht wird, wie bei uns, manches, das auch hier nachahmenswert erscheint.

Benutzt hat Autor außer zwei europäischen Werken (Stehler und Nowacki) ausschließlich amerikanische Literatur, wodurch die Eigenart des amerikanischen Anbaues schärfer hervortritt. Die Einteilung des Stoffes lautet: Geschichtliches. Universalität der Luzerne und ihre Ertragsfähigkeit im Vergleich zu anderen Futterpflanzen. Saatgut und Sortenauswahl. Aussaat der Luzerne. Pflege des Luzernefeldes. Feinde der Luzerne. Ernte der Luzerne. Luzerne als Grünfutterpflanze und Weide. Luzerne als Futtermittel. Die Kultur der Luzerne zur Samengewinnung. Verschiedenes.

Die Bilder sind gut ausgewählt und meistens Original oder amerikanischen Abhandlungen entnommen. Kornauth.

Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. XIII. Das Jahr 1910. Von M. Hollrung. Berlin 1912, Verlag P. Parey. Preis Mark 20.—.

Ungeachtet der Zunahme des zu bewältigenden Stoffes — der vorliegende Band hat einen um mehrere Bogen stärkeren Umfang als seine Vorgänger — ist der Bericht um etwa einen Monat früher als bisher herausgekommen. Bei der immer mehr anwachsenden Anzahl phytopathologischer Arbeiten stehen Hollrungs Jahresberichte als Nachschlagewerk bisher einzig da. Für die eingehende Aufarbeitung des Stoffes spricht der Umstand, daß der Prozentsatz der nur dem Titel nach angeführten Arbeiten ein recht geringer geworden ist und die Referate unter Zurücktreten aller rein Reproduktiven in möglichster Kürze gegeben sind. Der Index ist durch Einfügung der Ländernamen nebst den hervorstechendsten Krankheiten, welche sich im Berichtsjahre in den bezüglichen Ländern besonders bemerkbar gemacht haben, erweitert worden; sonst aber wurde an der altbewährten und bekannten Einteilung des Stoffes festgehalten. Fulmek.

Stickstoffsammelnde Bakterien, Brache und Raubbau. Von Dr. Th. Pfeiffer. II. Aufl. Berlin 1912, P. Parey. Preis Mark 2.50.

Die vielen Untersuchungen, welche auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie seit dem Jahre 1904 ausgeführt worden sind, haben es notwendig gemacht, die bekannte Broschüre Pfeiffers in neuem Gewande, auf den doppelten Umfang gebracht, neu herauszugeben.

Von seinen alten, in 12 Thesen zusammengefaßten Anschauungen haben auch die mittlerweile verflossenen 8 Jahre keine Aenderung hervorzubringen vermocht und es ist die Vergrößerung des Heftes eigentlich bloß auf die kritische Darstellung der von anderen Seiten aufgestellten Ansichten abzuleiten.

Insbesondere hervorgehoben werden die Pfeiffer in manchen widersprechenden Anschauungen Löhns, die dem Autor zu „ein Wort in eigener Sache, an Stelle einer Vorrede zur Abwehr irreführender Angriffe“ veranlassen.

Die Entgegnung ist übrigens trotz des energischen Titels sehr ruhig, sachlich und würdig geführt. Wer sich also über den gegenwärtigen Stand dieses durch den Titel ausgedrückten Teiles der Bodenbakteriologie näher unterrichten will, dem ist die Lektüre dieses Heftes recht förderlich.

Kornauth.

## Düngungsversuche im großen, ausgeführt mit Weizen und Hafer.

Von Ing. Josef Stumpf, Em. Hermann und Dr. Eduard Hotter.

Seit etwa 50 Jahren sind infolge der besseren Erkenntnis der Pflanzenphysiologie und der Lehren der Agrikulturchemie, sowie der steigenden Wertschätzung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in den meisten Kulturländern wohl schon viele tausende Düngungsversuche mit einem Geldaufwande von vielen Millionen durchgeführt und auch zahlreiche solche Versuche in den landwirtschaftlichen Zeitungen veröffentlicht worden.

Aber ein großer Teil dieser publizierten Düngungsversuche ist in einer Weise ausgeführt worden, daß sie für den praktischen Landwirt nicht als Muster dienen können.

Alle diesbezüglichen Versuche mit Kunstdünger und deren Resultate haben in erster Linie nur Wert für das betreffende Versuchsfeld und sind für andere Böden von geringerer Brauchbarkeit, was ja in der Natur der Sache liegt und daher ist jeder Landwirt gezwungen, auf seinem eigenen Boden Versuche anzustellen, um zur richtigen Erkenntnis über die Düngerbedürftigkeit seiner Böden, der Rentabilität der Kunstdünger, des Nährstoffbedarfes seiner Kulturpflanzen usw. zu gelangen. Der Landwirt muß auch die richtige Einsicht in systematische Schulbeispiele nehmen und muß die Resultate fremder Düngungsversuche richtig deuten können.

Besondere Mängel in landläufig üblichen Düngungsversuchen liegen hauptsächlich darin, daß die Versuchsparzellen gewöhnlich sehr klein genommen werden. Bei diesen winzigen Parzellen von 100 m<sup>2</sup> ( $\frac{1}{100}$  Hektar) sind die Ernten und die Unterschiede der Ernten der einzelnen Parzellen, sowie die Mehrerträge so gering, daß selbst die kleinsten Fehler im Versuche, bei der Umrechnung auf das Hektar, ganz gewaltige Irrtümer und Enttäuschungen bringen können.

Weitere Mängel liegen darin, daß bei den Versuchen gewöhnlich nur eine einzige Parzelle als ungedüngt und als Rechnungsbasis vorhanden ist. Wer sich jemals die Mühe gegeben hat, ein anscheinend ganz gleichmäßiges Feld in gleiche Parzellen zu teilen und die Ernten dieser Parzellen einzeln zu ernten und zu wägen, weiß, welche ziemlich großen Differenzen zwischen diesen ungedüngten, anscheinend gleichen Parzellen, zum Vorschein kommen. Weitere Fehler liegen darin, daß nur wenige gedüngte Parzellen angelegt werden, daß beinahe niemals die Düngungen doppelt, auf 2 Parzellen gleichmäßig gegeben werden, wodurch es ermöglicht wird, daß ihre Ernteangaben sich kontrollieren und decken, also doppeltes Beweisresultat ergeben. Oft wird empfohlen, den Boden, auf welchem die Kunstdüngerversuche gemacht werden sollen, vorher gut mit Stalldünger zu düngen. Selten liegen chemische Analysen der verwendeten Kunstdünger vor, was ein großer Mangel in der richtigen Einsicht der verabreichten Nährstoffdosen ist und zu falschen Folgerungen Anlaß gibt. Es sind darum bei den üblichen Versuchen vielfach die Resultate nicht fehlerfrei, nicht deutlich, oft zu Trugschlüssen führend, vielfach unvollständig und große Irrtümer ergebend; daher ist es oft gewagt, die scheinbaren Resultate solcher Versuche auf die großen Flächen des Besitzes ins Praktische zu übertragen.

Wir haben uns die Mühe genommen, auf einer neuen, großen Pachtung, deren Bodenqualitäten, Düngerbedürfnis usw. uns im einzelnen nicht genügend bekannt war, zum Zwecke der besseren Erkenntnis der Böden und um eine höhere Rentabilität zu erreichen eine Anzahl systematischer Düngungsversuche durchzuführen, welche uns auf zahlreiche Fragen möglichst deutliche Antwort in Ziffern und Zahlen geben sollten.

Zu diesem Zwecke wurden die Böden auch chemisch analysiert, weil die Analyse im voraus manchen Fingerzeig, besonders in jenen Fällen geben kann, wenn sich im Boden mancher Pflanzennährstoff im Minimum vorfindet oder ganz fehlt. Unsere Böden bestanden der Hauptsache nach aus tonigem Lehmboden, welcher ziemlich undurchlässig war. Die Bearbeitung war schwer, weil für die Durchlüftung des Bodens noch sehr wenig geschehen konnte. Die Bodenbonität stand unter Mittel. Die chemische Bodenanalyse des Versuchsfeldes I mit Weizen ergab

folgenden Gehalt an in Salzsäure löslichen Pflanzennährstoffen:  $K_2O = 0.081\%$ ,  $P_2O_5 = 0.144\%$ ,  $CaO = 0.5\%$ ,  $MgO = 0.63\%$ , Stickstoff  $= 0.155\%$  in dem lufttrockenen Boden. Im Versuchsfelde II mit Hafer fanden wir:  $K_2O = 0.086\%$ ,  $P_2O_5 = 0.153\%$ ,  $CaO = 0.49\%$ ,  $MgO = 0.61\%$ , Stickstoff  $= 0.098\%$ . Die Böden zeigten sich also besonders arm an Kali.

Obgleich die Fruchtpreise niedrige waren, z. B. Weizen im sechsjährigen Durchschnitt nur 16 *K* für 100 *kg*, die Preise der Kunstdünger dagegen hohe, mußten wir doch, wegen der allzuschlechten Bodenqualität, unser Augenmerk auf umfassende systematische Düngungsversuche verlegen, um die Ernten zu verbessern und dabei auch besondere Rücksicht auf die billigere Gründüngung, die Stalldüngung usw. nehmen, um möglichst rasch zu richtigen Resultaten zu gelangen.

Die entsprechende Einsicht in die Bodenbedürftigkeit konnten wir dabei nur durch Anlage von systematischen Versuchen auf großen, der Praxis entsprechenden Parzellen und durch zahlreiche Parzellen erzielen.

Die angewendeten und versuchten Dünger waren: Stallmist und ein Gemisch von gleichen Teilen Rinder- und Pferdemist, welcher in schlechten, durchlässigen Gruben gelagert war. Der Stalldünger wurde nicht analysiert und sind die betreffenden Tabellenangaben Durchschnittszahlen aus der Literatur. Die Kunstdünger wurden chemisch untersucht und sie zeigten folgende Gehalte: Chilisalpeter  $= 15.2\%$  Stickstoff; Ammonsulfat  $= 19.88\%$  Ammoniakstickstoff; Superphosphat  $=$  Gesamtphosphorsäure  $17.31\%$ , wasserlösliche Phosphorsäure  $17.05\%$ ; Kalisulfat  $=$  Kali  $50.3\%$ ; Düngergips  $=$  Kalk als  $CaO$   $29.6\%$ , Schwefelsäure als  $SO_3$   $37.3\%$ , entsprechend  $CaSO_4$   $63.5\%$ , Magnesia als  $MgO$   $5.6\%$ , Phosphorsäure als  $P_2O_5$   $0.19\%$ .

Die Preise der Düngermittel stellten sich für 1 *kg* Pflanzennährstoff, loko Feld ausgestreut, folgendermaßen: bei Chilisalpeter das Kilogramm *N* auf 1 *K* 70 *h*; bei Superphosphat das Kilogramm wasserlösliche  $P_2O_5$  auf 67 *h*; bei Kalisulfat das Kilogramm  $K_2O$  auf 53 *h*; bei Ammonsulfat das Kilogramm *N* auf 1 *K* 66 *h*; bei Düngergips für 1 *kg*  $CaO$  auf 11 *h*; sie waren also außerordentlich hoch. Der Preis des Stallmistes stellte sich für 1 *q* auf 30 *h*.

Nachdem durch die Düngungsversuche sehr viele Fragen, so über den Wert des Stalldüngers, der Gründüngung, der

Kunstdüngung mit verschiedenen Kunstdüngern, ferner Auskünfte über die Rentabilität, den Einfluß der Düngung auf die Pflanzen und auf die Ernte usw. beantwortet werden sollten, so mußten für die Versuche auch viele Parzellen aufgestellt werden, um womöglich auf jede Frage aus den Resultaten zweifache Antwort zu erhalten. Außerdem mußten die Versuche auch dem Großbetriebe möglichst angepaßt werden, also auch größere Parzellen genommen werden, um die Unterschiede deutlich zu gestalten, weiter sollte auf die Nachwirkung der Dünger in den nächsten Jahren Rücksicht genommen werden. Es wurden demnach für diesen Versuch I mit Weizen 15 Parzellen aufgestellt, und zwar auf gleichmäßig armem Boden, mit Weizen als Vorfrucht und nochmals Weizen als Versuchsfrucht. Die einzelnen Parzellen wurden genau ein halbes Katastraljoch  $800 \text{ Quadratklaffer} = 2877 \text{ m}^2$  genommen (demnach umfaßte das ganze Versuchsfeld I  $43.155 \text{ m}^2$ ), vollkommen gleichmäßig bearbeitet, besät und durch breite Furchen voneinander getrennt.

Um alle die uns vorschwebenden Fragen durch die Ernteresultate beantworten und womöglich doppelt bestätigen zu können, mußten die einzelnen Parzellen in diesem Falle nach folgendem System aufgestellt werden:

1. Aufstellung zweier, weit auseinanderliegender, ungedüngter Parzellen, um die Differenzen zwischen beiden zu konstatieren und eine bessere Durchschnittsrechnungsbasis zu erhalten.

2. Aufstellung von 3 Parzellen mit Stallmistdüngung, weil uns die Stalldüngung von größter Wichtigkeit erschien, und zwar wegen ihrer relativen Billigkeit, wegen der besseren Beschaffung in ziemlich großen Mengen, wegen der physikalischen Eigenschaften, wegen der Frage über die Strohverwertung und Viehzucht in der eigenen Wirtschaft. Nebenbei bemerkt, waren die vom Vorgänger in der Wirtschaft übernommenen Düngergruben höchst unrationell angelegt, also der Dünger auch entsprechend ausgewässert, ausgetrocknet und minderwertig. Die Stalldüngung wurde in starker Gabe mit  $416 \text{ q}$ , in schwacher Gabe mit  $104 \text{ q}$  genommen und zur Erforschung dessen, ob bei schwacher Stalldüngung ein Zusatz von kompletter Kunstdüngung irgendwelche Ertragsteigerung ergibt, wurde eine Parzelle mit schwacher Stalldüngung + ein Viertel kompletter Kunstdüngung versehen.

3. Zur Bemessung des Wertes der Gründüngung wurden auch zwei Gründüngungspartzen in den Versuch einbezogen, und zwar eine Rotkleeparzelle ohne Düngung und die zweite Rotkleeparzelle mit einer geringen Künstdüngergabe, aber ohne Stickstoff, um eventuell den Wert der Gründüngerpapilionaceen als Stickstoffsammler zu bemessen. Leider ist die Gründüngung durch die Dürre nur ganz minimal geraten, so daß deren Substanz kaum auf 5 q pro 1 ha zu schätzen war. •

4. Für die Bemessung des Wertes der eigentlichen Kunstdünger auf diesem Boden wurde die Düngung der Partzen derart systematisch kombiniert, daß einerseits:

a) jeder wichtige Dünger auf eine Partzelle, für sich allein, gegeben wurde, so Phosphorsäure allein, Kali allein, Stickstoff allein und Kalk allein, anderseits

b) je zwei Nährstoffe kombiniert wurden, also der dritte mangelnd, so Kali und Phosphorsäure ohne Stickstoff; Stickstoff und Kali, Phosphorsäure im Mangel; Stickstoff und Phosphorsäure, Kali im Mangel. Aus einem eventuellen Ausfalle im Mehrertrage bei einer dieser Partzen gegenüber der entsprechenden Partzelle bei a) wäre dann die Antwort über Erfolg oder Mißerfolg des betreffenden Nährstoffes doppelt gegeben. Schließlich wurde

c) eine Partzelle mit allen Nährmitteln (Volldüngung) versehen, um vielleicht eine vollständige Bodenarmut feststellen zu können.

Die Düngermengen wurden meist sehr hoch bemessen, um zu ersehen, wie hoch es eine solche maximale Düngung bei diesen armen Böden im Mehrertrage bringen kann. Die maßgebenden Nährstoffdosen waren derart hoch, daß sie, theoretisch berechnet, ein Mehrfaches der Ernte gegenüber ungedüngt hätten erbringen können.

• Zu bemerken wäre noch, daß die Partzen im Laufe des Jahres genau beaufsichtigt und kontrolliert wurden. Besondere Schäden, welche einzelne Partzen einseitig im Ertrage beeinflussen könnten, waren nicht aufgetreten. Aus dem nun so systematisch zusammengestellten Versuchsplan sollte sich eine Reihe von wichtigen Wirtschaftsfragen in Zahlen beantworten lassen. Wieweit dies gelungen ist, läßt sich aus den folgenden, in Tabellen übersichtlich zusammengestellten Zahlen und den entsprechenden Erklärungen entnehmen. Die Ernte wurde sorg-

**Tabelle I. Düngungsversuch bei Weizen. 1. Jahr.**  
Düngungsplan, Düngergaben und Düngerkosten.

Parzelle Nummer	Bezeichnung und Düngung	Düngerart und -menge für 1 ha	Nährstoffmengen in kg für 1 ha				Düngungs- kosten von 1 ha in K	Anmerkung
			N	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO		
1	Stalldüngung, starke Gabe	418 q Stallmist, halb Pferde-, halb Rindviehmist	209.0	250.0	83.0	292	125.30	Wegen Dürre sehr schwach geräten Gründüngung wegen Dürre sehr schwach geräten, Kunstdün- gung ohne Stickstoff
2	Stalldüngung, schwache Gabe	104 q Stallmist	52.0	62.0	21.0	73	31.30	
3	Gründüngung allein	20 kg Rotklee angebaut	20.0	9.0	8.0	31	42.50	
4	Gründüngung und eine halbe Kunstdüngung ohne Stickstoff	215 kg Superphosphat, 87 kg Kalisulfat, 696 kg Düngergips	20.0	52.8	46.5	237	116.50	
5	Schwache Stalldüngung und ein Viertel Völdüngung	104 q Stallmist + 43 kg Kalisulfat + 87 kg Chilisalpeter + 112 kg Superphosphat + 66 kg Ammonsulfat + 348 kg Gips	77.0	83.6	41.5	176	113.10	
6	Phosphorsäure allein	435 kg Superphosphat	—	—	75.0	—	49.20	
7	Kali allein	174 kg Kalisulfat	—	87.5	—	—	46.30	
8	Stickstoff allein	348 kg Chilisalpeter + 261 kg Ammonsulfat	104.5	—	—	—	76.60	
9	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—	
10	Kalkung	—	—	—	—	412	54.30	
11	„Ungedüngt“	1392 kg Düngergips	—	—	—	—	—	
12	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel)	174 kg Kalisulfat + 348 kg Chilisalpeter + 261 kg Ammonsulfat	104.5	87.5	—	—	222.90	
13	Phosphorsäure und Stickstoff (Kalmangel)	435 kg Superphosphat + 348 kg Chilisalpeter + 261 kg Ammonsulfat	104.5	—	75.0	—	225.70	
14	Phosphorsäure und Kali (Stickstoffmangel)	435 kg Superphosphat + 174 kg Kalisulfat	—	87.5	75.0	—	95.40	
15	Volle Kunstdüngung	435 kg Superphosphat + 174 kg Kalisulfat + 348 kg Chilisalpeter + 261 kg Ammonsulfat + 1392 kg Düngergips	104.5	87.5	75.0	412	326.30	



**Tabelle II. Düngungsversuch bei Weizen. I. Jahr. Ernteresultate.**

Parzelle Nummer	Bezeichnung und Düngung	Ertrag von 1 ha in q		Mehrtrag von 1 ha in q gegen ungedüngt		Mehrtrag in % Unged. — 100%		Verhältnis von Korn zu Stroh, auf 100 Korn kommen Stroh	Hektolitergewicht in kg	Ertragsklasse	Anmerkung
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh				
1	Stalldüngung, starke Gabe	13.54	40.75	+ 0.63	+ 11.98	105	137	300	77.3	6	
2	Stalldüngung, schwache Gabe	12.91	31.35	— 0.76	+ 1.58	94	105	257	77.5	10	
3	Gründüngung allein	12.91	29.37	— 0.87	— 0.40	93	99	244	77.9	11	Gründüngung wegen Dürre sehr schwach geraten
4	Gründüngung und eine halbe Kunst­düngung ohne Stickstoff	11.41	29.92	— 1.50	— 0.15	88	100	261	77.7	12	dto.
5	Schwache Stalldüngung und ein Viertel Völldüngung	14.13	39.71	+ 1.22	+ 9.94	109	134	281	76.9	5	
6	Phosphorsäure allein	11.00	28.67	— 1.91	— 1.10	85	96	261	77.8	13	
7	Kali allein	12.56	30.04	— 0.35	+ 0.27	97	101	239	78.1	9	
8	Stickstoff allein	18.20	62.64	+ 5.29	+ 32.87	140	210	344	72.3	2	
9	„Ungedüngt“	12.32	27.70	—	—	—	—	225	77.5	—	Der mittlere Ertrag der beiden ungedüngten Parzellen Nr. 9 und 11 beträgt 12.91 q Korn und 29.77 q Stroh
10	Kalkung	13.43	31.81	+ 0.52	+ 2.04	104	107	237	77.7	8	
11	„Ungedüngt“	13.50	31.84	—	—	—	—	235	77.6	—	
12	Kali und Stickstoff (Phosphorsäuremangel)	17.19	66.67	+ 4.28	+ 36.90	133	224	387	74.2	3	
13	Phosphorsäure und Stickstoff (Kalmangel)	18.33	73.67	+ 5.92	+ 43.90	145	250	391	72.6	1	
14	Phosphorsäure und Kali (Stickstoffmangel)	13.15	35.81	— 0.24	— 6.04	105	120	262	76.2	7	
15	Volle Kunst­düngung	17.19	61.46	+ 4.28	+ 31.69	133	206	357	72.3	4	

fältigst durchgeführt, die Fechsung jeder einzelnen Parzelle mit der Dampfdreschmaschine separat ausgedroschen und Korn und Stroh genau gewogen.

### **Düngungsversuch bei Weizen (Vorrucht Weizen).**

#### **1. Jahr.**

Tabelle I zeigt uns den oben erklärten systematischen Versuchsplan mit den verschiedenen Düngungen und auch die Düngungskosten.

Aus Tabelle II sind die Ernteresultate der 15 Parzellen zu entnehmen. Es ist aus den Ernteresultaten ersichtlich:

1. Daß die zwei ungedüngten Parzellen Nr. 9 und 11 Differenzen von 118 *kg* Korn pro 1 *ha* und 414 *q* Stroh aufweisen, doch gibt das Mittel des Ertrages (1291 *q* Korn und 2977 *q* Stroh) eine genügend gute Rechnungsbasis;

2. daß die Strohmenge im Gewichte von 2770 bis 7367 *q* pro 1 *ha* oder von 99 bis 250% schwankte;

3. daß der Kornertrag zwischen 1100 bis 1883 *kg* oder zwischen 85 bis 145% variierte; wobei auch gedüngte Parzellen vorkommen, die eine geringere Kornernte als die ungedüngten Parzellen ergeben haben;

4. daß der Mehrertrag an Korn von minus 190 *kg* bis plus 592 *kg* pro 1 *ha* oder von 85 bis 145% steht;

5. daß die Verhältnisse zwischen Korn und Stroh von 100 : 225 bis 100 : 391 wechseln;

6. daß das Hektolitergewicht des Weizenkornes zwischen 723 bis 781 schwankte.

Aus dem Vergleiche zwischen den einzelnen Düngungen sind weiters die interessanten Daten zu entnehmen, daß:

7. die starke Stalldüngergabe (Parzelle 1) nur einen sehr kleinen Mehrertrag von 63 *kg* Korn pro 1 *ha*, aber einen recht großen Strohmerertrag von 1128 *q* ergeben hat;

8. die schwache Stalldüngung (Parzelle 2) einen Minusertrag von 76 *kg* Korn ergeben hat;

9. die Gründüngungsparzelle Nr. 3 infolge der Dürre einen Ausfall von 87 *kg* Korn aufweist;

10. die zweite Gründüngungsparzelle Nr. 4 trotz Zugabe von Kunstdünger (aber ohne Stickstoff) einen noch größeren Ausfall (150 *kg*) gegen das mittlere „ungedüngt“ zeigt;

11. die schwache Stallmistdüngung (Parzelle Nr. 5) verstärkt mit Kunstdüngung (aber mit Stickstoff) ein Plus von 122 *kg* Korn und 9·94 *q* Stroh ergeben hat;

12. die Phosphorsäure allein (Parzelle Nr. 6) einen Minusertrag ergab, also gar nicht wirkte;

13. das Kali allein (Parzelle Nr. 7) keinen Erfolg erzielte;

14. Stickstoff allein (Parzelle 8) einen Mehrertrag von 529 *kg* Korn und 32·87 *q* Stroh oder von 140 bis 210% über ungedüngt erzielte;

15. die Kalkung keinen sonderlichen Erfolg gab;

16. Stickstoff unter Mithilfe von Kali (Parzelle 12) einen Mehrertrag von 482 *kg* Korn und 36·90 *q* Stroh ergab, trotz der mangelnden Phosphorsäure;

17. Stickstoff mit Phosphorsäure (Parzelle 13) trotz mangelnden Kalis den höchsten Mehrertrag von 592 *kg* Korn und 43·90 *q* Stroh pro 1 *ha*, d. i. 145 und 250%, aufzuweisen hatte;

18. Phosphorsäure und Kali, kombiniert (Parzelle 14) wegen mangelnden Stickstoffes so gut wie keinen Plusertrag lieferte;

19. die volle Kunstdüngung (Parzelle 15) naturgemäß einen schönen Mehrertrag von 428 *kg* Korn und 31·69 *q* Stroh erzielte.

Aus dem gegenseitigen Vergleiche der Ernten der verschiedenen Parzellen kann man ersehen, daß dieser Versuch an 5 Parzellenergebnissen deutlich beweist, daß auf diesem Boden der Stickstoff, und nur der Stickstoff allein, die großen Mehrerträge gebracht hat. Dies zeigt sich direkt bei allen Stickstoffparzellen, so bei Nr. 8, 12, 13, 15 und auch 5, dann aber auch augenfällig bei allen Parzellen, wo der Stickstoff mangelte. Der dadurch herbeigeführte Ausfall sinkt oft unter die Erträge der ungedüngten Parzellen herab, so bei Parzelle Nr. 4 trotz Gründüngung und Kunstdüngung (aber letztere ohne Stickstoff), dann bei den Parzellen Nr. 6, 7, 10 und sehr deutlich bei Nr. 14.

Es ist in diesem System mit 15 Parzellen durch 10 Parzellenernten teils positiv, teils negativ deutlich nachgewiesen, daß der Stickstoff, und nur der Stickstoff, die hohen Mehrerträge bis zu 592 *kg* Korn pro 1 *ha* erbrachte und daß die anderen Düngemittel: Kali, Phosphorsäure und Kalk auf diesem Boden von keiner wesentlichen Bedeutung für die künstliche Steigerung der Erträge waren, ein Resultat, welches (mit Rücksicht auf die Boden-

analyse und die physikalische Bodenbeschaffenheit) sehr überraschend war. Daß auch der Stalldünger nur schwache Wirkung hervorbrachte, ist wohl dem zuzuschreiben, daß der in mangelhaften Düngergruben lagernde Dünger durch Auswaschen und durch Austrocknen sehr viel verloren hatte.

Aus den Ernteresultaten ist weiter zu entnehmen, daß der Stickstoff nicht nur große Mehrerträge an Korn (bis 145%), sondern stets noch größere Mehrerträge an Stroh (bis 250%) ergab, im Verhältnis des Korn- zum Strohgewichte wie 100 bis zu 391, eine Bestätigung der alten Erfahrung, daß die Stickstoffdüngung stark ins Stroh treibt und dann gerne die Lagerung des Getreides veranlaßt. Weiter ist aus der Tabelle zu ersehen, daß die Qualität des mit Stickstoffdüngung erzielten Weizens gegenüber dem anderen Weizen, gemessen durch das Hektolitergewicht, sehr gedrückt erscheint (72.6 bis 76, gegen 77 bis 78 kg).

Aus der Tabelle III, welche die finanziellen Erfolge oder Mißerfolge des Düngungsversuches angibt, ist ersichtlich, daß die finanzielle Schlußrechnung trotz der hohen Mehrerträge schlecht war. Die Ursache dieses Resultates liegt darin, daß alle Düngungen in starken Gaben gegeben wurden, viele Kunstdünger gar keinen Erfolg zeigten und ferner darin, weil die Kunstdünger sehr teuer, die Fruchtpreise dagegen niedrig (nämlich 100 kg Weizen mit 16 K bewertet) waren und das Stroh nur mit 2 K für 100 kg in Rechnung zu setzen war.

Selbst die Parzelle Nr. 8, die bei diesem Versuche finanziell sich am besten bewährte, brachte nur 85% der Düngungskosten herein.

Die Spesen für diese Düngungsversuche mußten ja von vornherein als *fond perdu* betrachtet werden; es handelte sich nur um die Erkenntnis der Wirkung der einzelnen Düngemittel, die sich uns durch die Ernteresultate klar zeigte.

Die Versuchsergebnisse des ersten Jahres geben uns nun schon einen deutlichen Fingerzeig, nach welcher Richtung hin die Düngung und Melioration weiter zu führen sei, sie weisen deutlich auf den großen Wert des Stickstoffes für unseren Boden hin.

## 2. Jahr.

Die überraschenden Ergebnisse des obigen Versuches, welche uns überzeugend belehrten, daß auf diesem Boden

Tabelle III. Düngungsversuch bei Weizen. Ertragsberechnung für das 1. Jahr.

Parselle Nummer	Bezeichnung und Düngung	Mehrtrag von 1 ha in q gegen ungedüngt		Wert des Mehr- ertrages in K	Dünger- kosten in K	Verlust im Kult. Jahr in K	Ersatz der Dün- gungskosten durch den Mehrtrag von 1 ha in		Krautklasse	Anmerkung
		Korn	Stroh				K	%		
1	Stalldüngung, starke Gabe	+ 0.63	+ 10.98	+ 32	125.30	93.30	32	26	6	Wegen Dürre ist die Gründung sehr schwach geraten dto.
2	Stalldüngung, schwache Gabe	— 0.76	+ 1.58	— 9	31.30	40.30	—	—	—	
3	Gründüngung allein	— 0.87	— 0.40	— 15	42.50	57.50	—	—	—	
4	Gründüngung und eine halbe Kunstdüngung ohne Stickstoff	— 1.50	0.15	— 24	116.50	140.50	—	—	—	
5	Schwache Stalldüngung und ein Viertel Vollüngung	+ 1.22	+ 9.94	+ 39	113.10	74.10	39	35	5	
6	Phosphorsäure allein	— 1.91	— 1.10	— 33	49.20	82.20	—	—	—	
7	Kali allein	— 0.35	0.27	4	46.30	50.30	—	—	—	
8	Stickstoff allein	+ 5.29	+ 32.87	+ 151	176.60	25.60	151	85	1	
9	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	Kalkung	+ 0.52	+ 2.04	+ 12	54.30	42.30	12	22	7	
11	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel)	+ 4.28	+ 36.90	+ 142	222.90	80.90	142	64	3	
13	Phosphorsäure und Stickstoff (Kalmangel)	+ 5.92	+ 43.90	+ 183	225.70	42.70	183	38	2	
14	Kali und Phosphorsäure (Stickstoffmangel)	+ 0.24	6.04	+ 16	95.40	79.49	16	17	—	
15	Volle Kunstdüngung	+ 4.28	+ 31.69	+ 132	326.30	194.30	132	40	4	

1 q Weizen = 16 K, 1 q Weizenstroh = 2 K.

1 q Weizen = 16 K, 1 q Weizenstroh = 2 K.

nicht, wie vermutet, das Kali, sondern der Stickstoff, und nur der Stickstoff, hohe Mehrerträge erbringt, zwangen uns diesen Versuch auch im nächsten Jahre zu wiederholen, und zwar, um die erstjährigen Ergebnisse nochmals bewiesen zu erhalten und ferner, um die eventuelle Nachwirkung der noch größtenteils im Boden steckenden Nährstoffe, besonders auch jene des universellen Stalldüngers zu beobachten.

Nachdem angenommen werden mußte, daß der Stickstoff des Salpeters im nächsten Jahre nur mehr wenig zur Geltung gelangen könne, weil er zum großen Teil von dem Mehrertrage, nämlich bis zu 35%, vielleicht auch von dem Normalertrage aufgebraucht wurde und der Rest sicherlich fast ganz als Calciumnitrat durch das Grundwasser ausgelaugt wurde, mußte eine Reihe von Parzellen im zweiten Jahre abermals mit Salpeter gedüngt werden, um uns wieder den Beweis seiner Wirkung zu geben und um uns nicht in Trugschlüsse zu verrennen.

Im zweiten Jahre wurde, um die Wirkung der Dünger auch bei verstärkter Beanspruchung zu beobachten, von neuem, also zum dritten Male, Winterweizen als Versuchspflanze genommen und auf 6 Parzellen wieder Stickstoff in verschiedenen Dosen gegeben, wie dies aus Tabelle IV ersichtlich ist.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß nur bei Parzelle 8 (Stickstoff allein) die Nachwirkung der im vorigen Jahre gegebenen großen Stickstoffmenge beobachtet wurde, ferner daß Parzelle 3 (im ersten Jahre Gründüngung ganz allein) statt der Gründüngung (die von uns bei anderen Versuchen im großen eingehend studiert wurde<sup>1)</sup>), jetzt Salpeter, und die Parzelle 10 nebst der vorjährigen Kalkung ebenfalls Salpeterstickstoff erhielten.

In diesem Jahre waren keine sonderlichen, einseitigen Schäden über die Kulturen gekommen, wohl aber war der Weizen aller Parzellen vom Getreiderost befallen worden.

Das Jahr war überhaupt für Weizen ungünstig und dies zeigte sich ganz besonders bei den ertragarmen, ungedüngten und dreimal mit Weizen bebauten Versuchsparzellen.

Aus der folgenden Tabelle V sind die entsprechenden,

<sup>1)</sup> Siehe diese Zeitschrift 1911, S. 152: „Studien und Versuche über den Wert der Wurzelrückstände.“

Tabelle IV. Düngungsversuch bei Weizen. 2. Jahr.  
Düngungsplan, Nachdüngung mit Stickstoff.

Parzelle Nummer	Düngerart und -menge für 1 ha		Salpeter- düngung auf 1 ha in kg	Kosten der Salpeter- düngung in K	Verlust im 1. Jahr in K	Gesamt- kosten im 2. Jahre von 1 ha in K
	im 1. Jahr	im 2. Jahr Salpeter- düngung				
1	Stalldüngung, starke Gabe	418 q Stalmist, halb Pferde-, halb Rindermist	—	—	98-30	93-30
2	Stalldüngung, schwache Gabe	104 q Stalmist	—	—	40-30	40-30
3	Stickstoff allein, schwache Gabe	20 kg Rotklee angebaut	—	—	—	—
4	Eine halbe Kunstdüngung ohne Stickstoff	215 kg Superphosphat, 87 kg Kalisulfat, 696 kg Düngergips	13-2	22-60	57-50	22-6+57-5 = 80-10
5	Eine Viertel Volldüngung und schwache Stalldüngung	104 q Stalmist + 43 kg Kalisulfat + 87 kg Chilisalpeter + 112 kg Superphosphat + 66 kg Ammonsulfat + 348 kg Gips	4-0	6-70	74-10	6-7+74-1 = 80-80
6	Phosphorsäure allein	435 kg Superphosphat	—	—	82-20	82-20
7	Kali allein	174 kg Kalisulfat	—	—	50-30	50-30
8	Stickstoff allein (Nachwirkung)	348 kg Chilisalpeter + 261 kg Ammonsulfat	—	—	25-60	25-60
9	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—
10	Stickstoff allein, starke Gabe	1392 kg Düngergips	—	—	—	—
11	„Ungedüngt“	—	26-4	45-20	42-30	45-2+42-3 = 87-50
12	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel)	174 kg Kalisulfat + 348 kg Chilisalpeter — 261 kg Ammonsulfat	—	—	—	—
13	Stickstoff und Phosphorsäure (Kalimangel)	435 kg Superphosphat + 348 kg Chilisalpeter + 261 kg Ammonsulfat	13-2	22-60	80-90	22-6+80-9 = 103-50
14	Phosphorsäure und Kali (Stickstoffmangel)	435 kg Superphosphat + 174 kg Kalisulfat	13-2	22-60	42-70	22-6+42-7 = 65-30
15	Volle Kunstdüngung	435 kg Superphosphat + 174 kg Kalisulfat + 348 kg Chilisalpeter + 261 kg Ammonsulfat + 1392 kg Düngergips	—	—	79-40	79-40
16			26-4	45-20	194-30	45-2+194-3 = 239-50

Tabelle V. Düngungsversuch bei Weizen. 2. Jahr. Ernteresultate.

Parrallele Nummer	Bezeichnung und Düngung	Ertrag von 1 ha in q		Mehrertrag von 1 ha in q gegen ungedüngt		Mehrertrag in % Unged. = 100%		Verhältnis von Korn zu Stroh. Auf 100 Korn kommen Stroh	Hektolitergewicht in kg	Ertragsklasse	Anmerkung
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh				
1	Stalldüngung, starke Gabe	12.60	33.58	+ 2.30	+ 7.66	122	129	266	77	5	Der mittlere Ertrag der beiden ungedüngten Par- zellen Nr. 9 und 11 beträgt 108 q Korn und 259 q Stroh
2	Stalldüngung, schwache Gabe	9.33	20.00	— 0.97	— 5.92	90	77	214	69	13	
3	Stickstoff allein, schwache Gabe	12.35	31.67	+ 2.05	+ 5.75	120	122	256	72	7	
4	Eine halbe Kunstdüngung ohne Stickstoff	10.44	25.75	+ 0.14	— 0.17	101	99	246	72	10	
5	Stalldüngung schwach und ein Viertel Kunstdüngung	12.46	37.24	+ 2.16	+ 11.32	120	143	299	75	6	
6	Phosphorsäure allein	9.92	25.92	— 0.38	—	96	100	260	73	11	
7	Kali allein	9.67	26.27	— 0.63	+ 0.35	94	101	272	73	12	
8	Stickstoff allein (Nachwirkung)	12.15	32.86	+ 1.85	+ 6.44	118	124	265	73	8	
9	„Ungedüngt“	10.06	24.70	—	—	—	—	245	71	—	
10	Stickstoff allein, starke Gabe	13.57	34.80	+ 3.27	+ 8.92	131	134	257	72	2	
11	„Ungedüngt“	10.54	27.14	—	—	—	—	266	73	—	
12	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel)	13.22	35.84	+ 2.92	+ 9.92	128	138	271	74	3	
13	Stickstoff und Phosphorsäure (Kalimangel)	14.16	37.24	+ 3.86	+ 11.32	137	143	263	73	1	
14	Phosphorsäure und Kali (Stickstoffmangel)	10.65	27.44	+ 0.35	+ 1.52	103	106	257	73	9	
15	Volle Kunstdüngung	13.22	36.54	+ 2.92	+ 10.62	128	140	276	75	4	



sorgfältig und genau ermittelten Ernteresultate und die daraus berechneten anderweitigen Daten zu ersehen.

Aus der Tabelle ist, analog dem vorigen Jahre, zu entnehmen:

1. daß die Erträge im allgemeinen bei den gedüngten und ungedüngten Parzellen niedriger waren, als im Vorjahre, bedingt durch den verstärkten Weizenanbau und das klimatisch nicht günstige Jahr (Rost). Der Durchschnittsertrag der ungedüngten Parzellen belief sich auf nur 1030 *kg* Korn und 25·92 *q* Stroh von 1 *ha*, also um rund 260 *kg* Korn weniger als im vorigen Jahre und es stellte sich diese Differenz von ungefähr 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> *q* auch bei allen gedüngten Parzellen als eine Verminderung des Mehrertrages gegen das vorige Jahr heraus;

2. daß der Körnerertrag zwischen 933 und 1416 *kg* schwankte;

3. daß der Mehrertrag gegen ungedüngt zwischen 97 bis 386 *kg* von 1 *ha* oder 90 bis 137<sup>0</sup>/<sub>10</sub> lag;

4. daß das Verhältnis zwischen Korn und Stroh, von 100 : 214 bis 100 : 299 schwankte;

5. daß das Hektolitergewicht sich zwischen 69 bis 77 *kg* bewegte;

6. daß die Wirkung der starken Stallmistdüngung bei Parzelle Nr. 1 im zweiten Jahre besser zum Ausdrucke kam, und zwar mit einem Mehrertrage von 230 *kg* Korn und 7·66 *q* Stroh. Die schwache Stallmistdüngung dagegen blieb auch in diesem Jahre negativ; dafür aber erzielte man auf der Parzelle Nr. 5 (mit schwacher Stallmistdüngung, die aber mit einem Viertel Volldüngung, also auch mit Stickstoff, verstärkt war) ein Plus von 216 *kg* Korn und 11·32 *q* Stroh; die Parzelle 4, obgleich sie doppelt so viel Kunstdünger (aber ohne Stickstoff) hatte, wies nur ein Plus von 14 *kg* Korn und ein Minus an Stroh auf;

7. daß in diesem Jahre die Parzellen Nr. 6 (Phosphorsäure allein) und Nr. 7 (Kali allein), ferner die Parzelle Nr. 4 (die Kombination Phosphorsäure mit Kali) wieder keinen Mehrertrag erbrachten;

8. daß Parzelle Nr. 3 (Stickstoff allein), trotz schwacher Dosis, ein Plus von 205 *kg* Korn und 5·75 *q* Stroh und Parzelle Nr. 10 mit starker Stickstoffgabe ein Plus von 327 *kg* Korn und 8·92 *q* Stroh lieferte.

Ebenso zeigten die mit Stickstoff versehenen Parzellen

**Tabelle VI. Düngungsversuch bei Weizen. 2. Jahr. Ertragsberechnung.**

Parzelle Nummer	Bezeichnung und Düngung	Mehrtrag gegenungedüngt im 2. Jahre von 1 ha in q		Wert des Mehr- ertrages in K	Gesamtkosten im 2. Jahre in K	Gewinn (+) oder Verlust (-) am Ende des 2. Jahres in K	Ersatz der Dün- gungskosten durch den Mehr- ertrag von 1 ha in		Kreatzklasse	Salpeterdüngung von 1 ha im 2. Jahr			Rentabilitätsklasse			
		Korn	Stroh				K	%		Kosten der Salpeter- düngung in K	Gewinn in K					
											Mehrtrag durch die Sal- peterdüngung in	%				
1	Stalldüngung, starke Gabe	+ 2.30	+ 7.66	+ 52.10	93.30	—	41	+ 52.10	56	—	—	—	—			
2	Stalldüngung, schwache Gabe	— 0.97	— 5.92	— 27.40	40.30	— 67	—	—	—	—	—	—	—			
3	Stickstoff allein, schwache Gabe	+ 2.05	+ 5.75	+ 44.30	80.10	— 35	+ 44.30	55	2	22.60	44	—	195	21.40	6	
4	Eine halbe Kunstdüngung ohne Stickstoff	+ 0.14	— 0.17	+ 1.90	141.50	— 139	+ 1.90	1.4	10	—	—	—	—	—	—	
5	Stalldüngung schwach und ein Viertel Kunstdüngung	+ 2.16	+ 11.32	+ 57.20	80.80	— 24	+ 57.20	71	4	6.70	57	—	850	50.30	2	
6	Phosphorsäure allein	— 0.38	—	— 6.00	82.20	— 88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	Kali allein	— 0.63	+ 0.35	— 9.40	50.30	— 59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	Stickstoff allein (Nachwirkung)	+ 1.85	+ 6.44	+ 42.50	25.60	+ 17	+ 42.50	170	6	—	—	—	—	—	—	
9	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	Stickstoff allein, starke Gabe	+ 3.72	+ 8.92	+ 70.10	87.50	— 17	+ 70.10	81	1	45.20	70	—	155	24.80	4	
11	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel)	+ 2.92	+ 9.92	+ 66.60	103.50	— 37	+ 66.60	64	7	22.60	66.60	—	295	44	—	3
13	Stickstoff und Phosphorsäure (Kalimangel)	+ 3.82	+ 11.32	+ 84.40	65.30	+ 19	+ 84.40	129	3	22.60	84	—	371	61.40	1	
14	Phosphorsäure und Kali	+ 0.35	+ 1.52	+ 8.60	79.40	— 70	+ 8.60	11	9	—	—	—	—	—	—	—
15	(Stickstoffmangel) Volle Kunstdüngung	+ 2.92	+ 10.62	+ 68.00	239.50	— 171	+ 68.00	28	8	45.20	68	—	150	22.80	5	

Nr. 12, 13 und 15 bedeutende Mehrerträge an Korn und Stroh, und schließlich lieferten wieder alle Parzellen Nr. 4, 6, 7, 14, wo der Stickstoff mangelte, fast keine Mehrerträge, sondern sogar Mindererträge. Bei Parzelle Nr. 8 (Stickstoff in Form von Chilisalpeter und Ammonsulfat gegeben) zeigte sich, daß die vorjährige Stickstoffdüngung noch eine schöne Nachwirkung aufwies und im zweiten Jahre wiederum einen Mehrertrag von 185 *kg* Korn und 644 *q* Stroh erbrachte, was wahrscheinlich der Wirkung des Ammonsulfates zuzuschreiben ist.

Es zeigte sich also auch im zweiten Versuchsjahre, daß wiederum nur der Stickstoff größere Mehrerträge auf diesem Boden lieferte.

Aus der Tabelle VI ist ersichtlich, daß in finanzieller Beziehung die Düngungsspesen hauptsächlich durch die Stickstoffwirkung teilweise hereingebracht wurden. Nachdem die anderen Kunstdünger wenig oder gar nicht wirkten, war es angezeigt, die Rentabilität des Salpeters, welcher hauptsächlich wirkte, in Rechnung zu stellen. Es zeigte sich dabei, daß bei der finanziell dankbarsten Parzelle Nr. 13, bei einem Aufwande von 22 *K* 60 *h* ein Gewinn von 61 *K* 40 *h* sich herausstellte; bei den weiteren Parzellen ergaben sich Ueberschüsse von ungefähr 21 bis 50 *K* von 1 *ha*. Besonders dankbar war auch die im zweiten Jahre mit Salpeter schwach gedüngte Parzelle Nr. 5, welche bei einem Aufwande von rund 7 *K* einen Reinüberschuß von ungefähr 50 *K* erbrachte, was 850% vom Mehrertrage entspricht.

Ein Ersatz der gesamten Düngungsspesen war natürlich nicht eingetreten, auch nicht zu erhoffen, weil ja viele Dünger nicht wirkten, die Kunstdüngerpreise sehr hoch und die Fruchtpreise sehr niedrig waren.

Das wichtigste und wertvollste an diesen Versuchen waren uns die Lehren und die Erkenntnisse, die wir aus den Resultaten dieser Versuche ziehen konnten und auch gezogen haben.

### **Zweiter Düngungsversuch mit Weizen.**

Gleichzeitig mit den oben beschriebenen zweijährigen Versuchen mit Weizen wurde parallel, auf einem weit entfernten Felde, welches von physikalisch etwas anderer Beschaffenheit war, ein zweiter Düngungsversuch im großen mit Weizen durchgeführt, der auch recht lehrreiche Resultate ergab.

Auf diesem Versuchsfelde wurden 14 Parzellen, zu  $\frac{1}{2}$  Joch, gleich 2877 m<sup>2</sup>, eingeteilt und ähnlich wie beim ersten Beispiele, gedüngt und ebenfalls mit Weizen — unserer wichtigsten Körnerfrucht — besät. Das Versuchsfeld hatte als **Vorfrucht** Sommer-Futterwicke mit sehr üppigem Wachstum und sehr gutem Ertrage gehabt und nach der Ernte der Wicke, durch den feuchten Nachsommer, noch eine üppige Brachenvegetation, also eine gute Gründüngung.

Die **Ernteresultate** aus diesen 14 Parzellen waren sehr überraschende. Alle Parzellen zeigten beinahe die gleichen guten Erträge an Weizenkorn von rund 21 q pro 1 ha mit nur sehr geringen Differenzen von einigen Kilogrammen. Gedüngt wie ungedüngt ergaben auf allen 14 Parzellen, also 14mal das ziemlich gleiche Resultat an Korn und Stroh, trotz der sehr verschiedenen Düngerarten und Düngergaben.

Nachdem an dem ersten oben beschriebenen Versuche mit 15 Parzellen der Stickstoff allein sich als für unseren Boden sehr wirksam zeigte, war es uns klar, daß in diesem Falle der durch die Papilionaceen in der Vorfrucht gesammelte und in den Wurzeln und der Brachevegetation aufgespeicherte Luftstickstoff es war, der diese gleichen Ergebnisse an den Tag brachte.

Durch diese überraschenden, gleichen Ernteresultate war der Versuch für dieses Jahr beendet, und zwar mit der praktischen Erkenntnis der wichtigen Lehre über den Wert der Papilionaceen als Vorfrucht und über die Unzweckmäßigkeit auf Papilionaceen-Vorfrucht Düngungsversuche, besonders mit Stickstoff, anzustellen. Oft wird empfohlen, Kunstdüngerversuche auf gut vorgedüngten Böden zu machen und ergibt sich dann natürlich ein negatives oder unenträtselbares Resultat, das zu großen Irrtümern führen kann.

Dieses bei dem zweiten Weizendüngungsversuche erhaltene Ergebnis veranlaßte uns, die Frage der Sammlung des elementaren Stickstoffes der Luft durch die Papilionaceen und die Aufspeicherung des Stickstoffes in ihren Wurzeln näher zu studieren und durch Aushebung und Analyse der Wurzeln verschiedener Kulturpflanzen den Wert derselben zu bestimmen<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Siehe „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1911, S. 152 bis 174.

**Tabelle VII. Düngungsversuch bei Hafer.**  
Düngungsplan, Düngermengen und Düngungskosten.

Pflanz- nummer	Bezeichnung und Düngung	Düngerart und -menge für 1 ha		Salpeter- düngung Stickstoff auf 1 ha in kg	Düngungs- kosten von 1 ha im 1. Jahre in K	Kosten der Salpeter- düngung im 2. Jahre in K	Gesamt- kosten im 2. Jahre in K
		im 1. Jahre	im 2. Jahre Salpeter- düngung				
1	Stalldüngung, starke Gabe	416 g Stalldünger, halb Pferde-, halb Rindermist	—	—	125.30	—	125.30
2	Stalldüngung, schwache Gabe	104 g Stalldünger, halb Pferde-, halb Rindermist	—	—	31.30	—	31.30
3	Phosphorsäure allein	226 kg Superphosphat	—	—	25.50	—	25.50
4	Kali allein	87 kg Kalisulfat	—	—	23.10	—	23.10
5	Stickstoff allein, starke Gabe	174 kg Chilisalpeter	174 kg Chili- salpeter	26.4	45.20	45.20	90.40
6	Kalkung und Stickstoff, schwache Gabe	970 kg Düngergips	87 kg Chili- salpeter	13.2	60.50	22.60	83.10
7	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—
8	Stickstoff und Phosphorsäure (Kalimangel)	174 kg Chilisalpeter + 226 kg Super- phosphat	174 kg Chili- salpeter	26.4	70.90	45.20	116.10
9	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel)	174 kg Chilisalpeter + 87 kg Kali- sulfat	174 kg Chili- salpeter	26.4	68.30	45.20	113.50
10	Phosphorsäure und Kali (Stickstoffmangel)	226 kg Superphosphat + 87 kg Kalisulfat	—	—	48.60	—	48.60
11	Volle Kunstdüngung	226 kg Superphosphat + 87 kg Kalisulfat + 900 g Düngergips + 87 kg Chilisalpeter	87 kg Chili- salpeter	13.2	106.30	22.60	128.90
12	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—
13	Stalldüngung schwach und ein Viertel Kunstdüngung	104 g Stalldünger + 52 kg Super- phosphat + 20 kg Kalisulfat + 278 kg Düngergips + 42 kg Chili- salpeter	42 kg Chili- salpeter	6.4	64.30	11.00	75.30
14	Stalldüngung, mittlere Gabe	208 g Stalldünger, halb Pferde-, halb Rindermist	—	—	62.60	—	62.60

### **Dritter Düngungsversuch mit Hafer.**

Um die 14 Versuchspartzen, welche noch große Mengen Nährmittel aufgespeichert hatten, nicht zwecklos zu verlieren, wurde im nächsten Jahre nach dem Weizen nun Hafer als Versuchsfrucht gegeben und nochmals die Wirkung des künstlichen Stickstoffes erprobt, indem wir die Stickstoffpartzen aufs neue mit Salpeter in verschiedenen Gaben düngten; die übrigen Dünger lagen noch vom Jahre zuvor in dem Boden und zeigten daher einigermaßen nur ihre Nachwirkung.

Die vorstehende Tabelle VII führt uns die entsprechende systematische Einteilung der 14 Partzen, ihre Düngung und ihre Spesen vor Augen.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß die Düngungen in ähnlicher Art und Weise kombiniert wurden, wie beim obigen Weizenversuche, ja sogar 4mal Stalldünger gegeben wurde, um den Wert dieses so wichtigen Düngers, der etwas besser gelagert und behandelt war, als es beim Weizenversuch geschehen, zu ermitteln.

Der Sommer war günstig und wir konnten auch einseitige Schäden auf dem Versuchsfelde nicht wahrnehmen.

Die genau gewogene Körnerernte ergab, wie aus Tabelle Nr. VIII zu entnehmen ist, daß

1. die Ernte auf den zwei ungedüngten Partzen 7 und 12 in ihrem Ertrage zwischen 1380 und 1438 *kg* schwankte, also ein Durchschnitt von 1409 *q* Korn und 2412 *q* Stroh von 1 *ha* erzielt wurde;

2. sämtliche gedüngten Partzen Mehrerträge ergeben haben, die sich zwischen 70 bis 616 *kg* Korn von 1 *ha* oder 104 bis 143% bewegten;

3. der Strohmeertrag von 1 *ha* 100 bis 170% betrug;

4. der Stalldünger sich bei diesem Versuche bewährte, indem Mehrerträge von 258 bis 540 *kg* Korn durch ihn erzielt wurden und bei Zusatz von einem Viertel Kunstdüngung zur schwachen Stalldüngung (Partze Nr. 13) sich 334 *kg* Korn Meertrag ergab;

5. Kali und Phosphorsäure allein (die Partzen Nr. 3 und 4), wie auch in Kombination (Partze Nr. 10) nur geringe Meerträge von 70 bis 122 *kg* Korn lieferten;

6. die Hauptwirkung wieder durch den Stickstoff erzielt wurde, indem dieser allein in großen und kleinen

Tabelle VIII. Düngungsversuch mit Hafer. Ernteresultate.

Parzelle Nummer	Bezeichnung und Düngung	Ertrag von 1 ha in q				Mehrtrag von 1 ha in q gegen ungedüngt				Verhältnis Korn zu Stroh	Korn zu Stroh kommen Stroh	Ertragsklasse	Anmerkung
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh				
1	Stalldüngung, starke Gabe	19.49	41.32	5.40	17.20	138	171	212	4				
2	Stalldüngung, schwache Gabe	16.67	27.67	2.58	3.35	118	115	166	8				
3	Phosphorsäure allein	14.79	24.26	0.70	0.14	104	101	164	12				
4	Kali allein	15.31	27.71	1.22	3.79	108	115	181	10				
5	Stickstoff allein, starke Gabe	20.25	30.30	6.16	8.88	143	126	163	2				
6	Kalkung und Stickstoff, schwache Gabe	16.42	27.56	2.33	3.44	116	114	168	9				
7	"Ungedüngt"	13.80	22.36	—	—	—	—	162	—				Der mittlere Ertrag der beiden ungedüngten Par- zellen Nr. 7 und 12 beträgt 14.09 q Korn und 24.12 q Stroh
8	Stickstoff und Phosphorsäure (Kallmangel)	19.70	36.45	5.61	12.33	139	151	185	3				
9	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel)	20.25	36.45	6.16	12.33	143	151	180	1				
10	Phosphorsäure und Kali (Stickstoffmangel)	15.28	27.70	1.19	3.58	108	115	181	11				
11	Volle Kunstdüngung	18.78	35.87	3.69	9.04	126	149	191	5				
12	"Ungedüngt"	14.38	25.88	—	—	—	—	180	—				
13	Stalldüngung schwach und ein Viertel Kunstdüngung	17.43	32.94	3.34	8.82	123	137	189	6				
14	Stalldünger, mittlere Gabe	17.05	31.16	2.96	13.08	121	129	183	7				

Gaben, wie auch in Kombination, Mehrerträge von 233 bis 616 *kg* Korn von 1 *ha* aufzuweisen hatte und auch im Stroh wieder große Mengen von 3·4 bis 12·3 *q* ergab.

Aus der Tabelle Nr. IX (Ertragsberechnung) ist zu entnehmen, daß die Mehrerträge in ihrem Werte 7 *K* 40 *h* bis 98 *K* 60 *h* betragen und der Ersatz der Kosten zwischen 29 und 145% schwankt.

Nachdem diese Mehrerträge und Werte hauptsächlich wieder nun nur durch den Stickstoff erzielt wurden, ist es nötig, auch die Rentabilität des in diesem Jahre gegebenen Salpeters zu berechnen. Diese stellt sich bei Spesen für Salpeter von 11 *K* bis 45 *K* 20 *h* auf 33 *K* 60 *h* bis 98 *K* 60 *h* von 1 *ha* und der Reinertrag oder die Rente auf 11 *K* bis 53 *K* 40 *h* von 1 *ha* oder 140 bis 544%, dabei ist wohl auch die Wirkung der Stalldüngung (Parzelle 13) miteinbezogen.

Der Stallmist, welcher bei diesem Versuche viel besser war als bei früheren, ergab in diesem zweiten Jahr bei Spesen von 31 *K* 30 *h* bis 125 *K* 30 *h* von 1 *ha* Mehrerträge im Werte von 34 *K* 90 *h* bis 105 *K* 60 *h* oder Ersatz von 84 bis 112%.

Mit diesem zweiten Jahre waren unsere Düngungsversuche der Hauptsache nach abgeschlossen und sie ergaben uns den wiederholten Beweis, daß auf unseren Versuchsböden hauptsächlich nur der Stickstoff bedeutendere Mehrerträge lieferte. Nachdem nun der Stickstoffdünger sehr teuer ist und es auch in Zukunft bleiben wird, die Frucht- und Strohpreise sehr niedrig waren, so schien es doch ziemlich bedenklich, große Felder mit dem teuren, sehr vergänglichen Salpeter zu düngen, wobei nur eine verhältnismäßig geringe Rente in Aussicht stand. Es wäre ein großes Wagnis gewesen, mehrere Hunderte von Hektaren mit einem Aufwande von 20 bis 50 *K* für je 1 *ha* und mehr, mit Salpeter zu düngen, und sich wegen der hohen Salpeterpreise und der billigen Fruchtpreise einem kostspieligen Mißerfolg auszusetzen.

Nachdem uns besonders der zweite Versuch in seinem ersten Jahre deutlich zeigte, daß die Vorfrucht von Papilionaceen sehr günstige Ergebnisse brachte, wurden diese Ergebnisse durch zahlreiche und umfassende, im großen durchgeführte, vergleichende Versuche weiter verfolgt und ergaben dieselben übereinstimmend das Resultat, daß der Anbau der den Stick-



**Tabelle IX. Düngungsversuch mit Hafer. Ertragsberechnung.**

Parzelle Nummer	Bezeichnung und Düngung	Mehrertrag gegen ungeüngt von 1 ha in q		Wert des Mehr- ertrages in K.	Düngungskosten für beide Jahre in K.	Verlust (-) oder (+ Gewinn) in K.	Ersatz der Dün- gungskosten durch den Mehr- ertrag in		Ertragsklasse		Salpeterertrag, von 1 ha im 2. Jahr			Rentabilitätsklasse
		Korn	Stroh				K	%	Düngungs- kosten für Salpeter in K.	Mehrertrag durch die Sal- peterdüngung in K.	%	Gewinn in K.		
1	Stalldüngung, starke Gabe	5.40	17.20	105.60	125.30	- 19.70	105.60	84	6	—	—	—	—	—
2	Stalldüngung, schwache Gabe	2.58	3.35	34.90	31.30	+ 3.60	34.90	112	2	—	—	—	—	—
3	Phosphorsäure allein	0.70	0.14	7.40	25.50	- 18.10	7.40	29	12	—	—	—	—	—
4	Kali allein	1.22	3.79	33.60	23.10	+ 10.50	33.60	145	1	—	—	—	—	—
5	Stickstoff allein, starke Gabe	6.16	8.88	88.20	90.44	- 2.20	88.20	98	4	45.20	88.20	195	43	—
6	Kalkung und Stickstoff, schwache Gabe	2.33	3.44	33.60	83.10	- 49.50	33.60	40	11	22.60	33.60	148	11	—
7	„Ungedüngt“	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Stickstoff und Phosphorsäure (Kallmangel)	5.61	12.33	63.10	116.10	- 53.00	63.10	54	8	45.20	63.10	140	17.90	6
9	Stickstoff und Kali (Phosphorsäuremangel, Phosphorsäure und Kali (Stickstoffmangel)	6.16	12.33	98.60	113.50	- 14.90	98.60	87	5	45.20	98.60	218	53.40	1
10	Volle Kunstdüngung	1.19	3.58	22.60	48.60	- 26.00	22.60	47	10	—	—	—	—	—
11	„Ungedüngt“	3.69	9.04	64	128.90	- 64.90	64	49	9	22.60	64	292	41.40	4
12	Stalldüngung schwach und ein Viertel Kunstdüngung	3.34	8.84	59.90	75.30	- 15.40	59.90	80	7	11	59.90	544	48.90	2
13	Stalldünger, mittlere Gabe	2.96	13.08	68.80	62.60	+ 6.20	68.80	110	3	—	—	—	—	—

1 q Haferkorn = 10 K. 1 q Haferstroh = 3 K.

stoff aus der Luft sammelnden Papilionaceen als Vorfrucht für Getreide ebensoviel, ja sogar höhere Mehrerträge erbringt, als eine starke, teure Salpeterdüngung.

Diese Papilionaceen wurden nicht als Gründünger eingeackert, sondern grün oder als Heu verfüttert und die Papilionaceenwurzeln allein schon genügten als ausgiebige Stickstoffquelle für die Nachfrüchte, wie dies durch unsere erwähnten Versuche nachgewiesen wurde. Die Resultate dieser Versuche sind unter dem Titel: „Studien und Versuche über den Wert der Wurzelrückstände verschiedener Kulturpflanzen als Stickstoffsammler und Gründünger“ in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Wien 1911, S. 152 bis 157, publiziert worden.

Dieses System des ausgiebigsten Anbaues von Wicke, Klee etc. als Vorfrucht, kombiniert mit entsprechender Viehzucht (daher ausgiebiger Stalldüngerproduktion, die auch rationeller behandelt wurde) und mit dem auf den Papilionaceenwurzeln folgenden Anbau von Getreide als Nachfrucht, setzt jeden Landwirt instand, sich von teurem Salpeter so gut wie ganz unabhängig zu machen und dabei selbst auf diesem mageren Boden Mehrerträge zu erzielen, welche jenen einer starken Salpeterdüngung gleich kommen, aber oft noch höher sind. Allerdings spielte dabei auch die bessere rationellere Bodenbearbeitung, das Einackern von großen Mengen Maislaub und die dadurch erfolgte Durchlüftung der schweren Böden eine nicht geringe Rolle.

Durch diese rationelle Anwendung der Gründüngung, wodurch so gut wie kostenlos von den Schmetterlingsblütlern der Stickstoff der Luft geliefert wird, gelang es bald, die Ernten ganz außerordentlich zu steigern und sehr günstige Wirtschaftserfolge zu erzielen.

Aus den Resultaten obiger Versuche, wie auch aus ihren Lehren, welche wir mit bestem Erfolge in die große landwirtschaftliche Praxis übertragen haben, läßt sich ersehen, wie sich die Anwendung des teuren, aber sehr notwendigen Stickstoffdüngers mit wirtschaftlichem Erfolge umgehen läßt.

Diese Lehren sind für die in Stickstoffnot befindliche Landwirtschaft von großer Wichtigkeit und Bedeutung. Aus der Tatsache, daß derzeit jährlich rund 20,000.000 q Chilisalpeter im Werte von rund 500,000.000 K aus Chile exportiert

werden, von welcher Menge 12,000.000 bis 15,000.000 *q* in der Landwirtschaft verbraucht werden, ist ersichtlich, daß die Landwirtschaft (hauptsächlich die des westlichen Europas und jene Deutschlands) für seinen Salpeterbedarf jährlich zirka 300,000.000 *K* opfern muß. Die Importstatistik besagt, daß Deutschland allein in den letzten 10 Jahren Salpeter im Werte von über 1.000,000.000 *K* aus Chile bezogen hat und etwa 70% davon in der Landwirtschaft als Dünger seine Verwendung fand.

Da nach den Schätzungen der Geologen die Salpeterlager Chiles vielleicht in 40 bis 60 Jahren abgebaut sein dürften, so steht die Stickstoffnot in der Landwirtschaft tatsächlich vor der Tür.

Bei solchen Aussichten in die nahe Zukunft ist es begreiflich, daß viele Forscher sich bestreben, anderweitige Stickstoffquellen zu finden. Die nächstliegende ist nun wohl das unendliche Stickstoffreservoir der Luft und es sind in dieser Richtung, was die Umwandlung des widerspenstigen, elementaren Stickstoffes in lösliche, für die Pflanzen assimilierbare Verbindungen betrifft, schon sehr viele Versuche mit mehr oder weniger gutem Erfolge durchgeführt worden. Die elektrischen Verfahren, bei denen der Stickstoff der Luft im elektrischen Flammenbogen oxydiert und die nitrosen Dämpfe durch Kalk absorbiert und auf Kalksalpeter verarbeitet werden, sind in verhältnismäßig kurzer Zeit fabriksmäßig ausgebildet worden. Nach diesen verschiedenen elektrischen Verfahren, welche nur bei sehr billiger Wasserkraft arbeiten können, werden derzeit — besonders in Norwegen und Italien — etwa 300.000 bis 500.000 *q* Nitrate erzeugt. Um den gesamten Chilisalpeter zu ersetzen, wären aber beiläufig 5,000.000 bis 6,000.000 elektrische Pferdekräfte nötig, welche für diese Zwecke wohl nie entsprechend billig zur Verfügung stehen werden.

Die weiteren chemischen Verfahren, mit Hilfe von Calcium- und Aluminiumkarbiden den Luftstickstoff zu binden, stehen in ähnlichem wirtschaftlichen Verhältnisse; die Produktion ist gering und das Produkt für die Landwirtschaft derzeit nicht billiger als der Salpeterstickstoff.

Die Produktion von Ammonsulfat in den Kokereien, Gasfabriken, beim sogenannten Mondgasprozeß usw. ist auch nicht imstande, den Chilisalpeter ausreichend zu ersetzen.

Die für die Landwirtschaft aussichtsreichsten Methoden der Stickstoffgewinnung liegen wohl in der Sammlung des Stickstoffes mit Hilfe der Bakterien durch die Papilionaceenwurzeln, also in der Gründüngung und vielleicht in verbesserten Impfmethoden.

Unsere ausgedehnten Versuche haben uns bewiesen, daß wir uns durch die Papilionaceen aus dem unendlichen Stickstoffreservoir der Luft so gut wie kostenlos den für unseren Boden sehr notwendigen Stickstoff beschaffen, hohe, sehr rentable Mehrerträge erzielen und uns vom teuren, sehr vergänglichen Salpeter befreien konnten.

Die vorliegenden Versuche übergeben wir hiermit unseren Kameraden von der grünen Fahne der Landwirtschaft mit der Empfehlung, dieselben nach dem jeweilig entsprechenden System auf ihren eigenen Böden nachzuprüfen. Die Resultate werden sicherlich sehr verschieden gegen die unserigen ausfallen, weil sich ja bei vielen Böden nicht ein Mangel an Stickstoff, sondern ein Mangel an Kali, an Phosphorsäure oder Kalk zeigen wird, für jeden Fall aber werden sich aus solchen Versuchen wichtige Lehren ergeben müssen.

Nur aus solchen in dieser Weise systematisch durchgeführten Düngungsversuchen wird sich die richtige Folgerung über das Düngerbedürfnis für den einzelnen Boden ergeben können.

(Mitteilung der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg.)

## Karbenol als Unkrautvertilgungsmittel im Weingarten.

Von K. Köck, Klosterneuburg.

Von der Drogerie Dr. Steineggers zum Ryfflibrunnen in Bern, Aarberggasse 37, wurde 1911 ein Unkrautvertilgungsmittel namens Karbenol dem hiesigen Versuchsweingarten zur Verfügung gestellt, das zur Säuberung von Gartenwegen, Plätzen, Straßen, Eisenbahnkörpern von Unkraut empfohlen wird.

Da zu den wichtigsten Weingartenarbeiten das Hauen zählt, die Unkrautentfernung zum Zwecke der besseren Boden-erwärmung, des leichteren und tieferen Eintretens von Wasser in den Boden usw., sollte Karbenol zunächst auf seine Tauglichkeit, Weingartenwege von Unkraut zu säubern, geprüft werden. Selbes stellt eine tintenschwarze, dem Karbolineum ähnlich riechende, ölige Flüssigkeit dar, die mit Wasser mischbar, vor dem Gebrauch aufgerührt werden soll, wobei aber eine direkte Berührung der Haut wegen Verätzen derselben zu vermeiden ist. Man liefert es in Korbflaschen zu 20 Fr., d. i. 19 K pro 100 kg oder in Fässern à zirka 200 kg zu 16 Fr., d. i. 14·3 K pro 100 kg ohne Zoll und Fracht, so daß 1 kg auf rund 14 h zu stehen kommt und empfiehlt zur Verteilung einen eigenen Apparat (System Lederrey), der sich auf 19 Fr., beziehungsweise 20·5 Fr., d. i. 18 K, beziehungsweise 19 K beläuft.

Die Unkrautvernichtung besteht darin, daß der Wurzelkopf der zu vernichtenden Pflanzen durch Gießen oder Bespritzen mit Karbenol getroffen wird, worauf die Pflanzen zu welken beginnen, absterben und sich zersetzen. Auf diese Weise sollen Disteln, Herbstzeitlosen, Wegeriche etc., überhaupt mißliebige Pflanzen vertilgt werden, wenn je nach Umständen 3 Behandlungen mit Karbenol ausgeführt werden.

Die Verwendungsfähigkeit wurde nun im heurigen Sommer an Weingartenwegen versucht, indem ein 40 m langes, 1 m breites, durch Hühnerdarm, Windling, Disteln, Gras stark unkrautetes Wegstück zur Hälfte mit Karbenol besprengt, zur anderen Hälfte der normalen Unkrautsäuberung, dem Hauen, unterzogen wurde. Absichtlich wurde statt des von der Firma empfohlenen Verteilers die Peronosporaspritze und eine Gießkanne verwendet. Durch Besprengen mit der 6 l Karbenol enthaltenden Peronosporaspritze ward zunächst ein 8 m langes Wegstück behandelt, hierauf, nachdem sich die Spritze jeden Augenblick verstopfte, beim Gießen ohne Brause für  $4\frac{1}{2}$  m Weg 6 l Karbenol verbraucht, die restlichen  $7\frac{1}{2}$  m Weg, sowie einige größere Disteln mit weiteren 6 l überbraust, so daß in Summe für 20 m<sup>2</sup> Weg 15 l Karbenol verwendet wurden. Ein Versuch des Verwalters J. Rey in Marsens beanspruchte von dem mit 30% Wasser verdünnten Karbenol 2 bis 3 l auf 1 m<sup>2</sup>.

Die Wirkung des Karbenols auf die Pflanzen war augenfällig, sie verwelkten bald, verdorrten schließlich, insbesondere deutlich zeigten dies Disteln, ebenso wiesen aber auch Weinblätter, auf welche wie kaum zu vermeiden, Karbenol gelangte, Brandflecken auf. Aber auch die keineswegs empfindlichen Hände des Arbeiters trugen Verätzungen davon, ebenso sein Rücken, weil aus der nicht sorgfältig genug geschlossenen Spritze Karbenol ausgeflossen war. Beim Entleeren aus größeren Gefäßen, Einfüllen in Spritzen, Mischen mit Wasser wird es sich jedoch schwer vermeiden lassen, Hände und Kleider damit zu benetzen.

Der Karbenolgeruch haftet übrigens stark in den Kleidern und namentlich im Schuhwerk und war an der Versuchsstelle am 17. Juni nach einem 2tägigen Regen und noch am 21. Juni, also 14 Tage nach der Anstellung deutlich wahrnehmbar, so daß die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß die Trauben, beziehungsweise der Wein geschmacklich beeinflusst werden könnten.

Das Unkraut selbst war einige Tage nach der Karbenolbehandlung vollends verdorrt, nur das Gras schien weniger in Mitleidenschaft gezogen. Dies deckt sich mit einer Beobachtung J. Perrets, der mitteilt, daß das Versuchsfeld, eine Wiese, einen traurigen Eindruck machte, gerade so, wie wenn es durch Feuer versengt worden wäre. Er glaubte nicht, daß es dasselbe

Jahr noch eine Ernte liefern würde. Aber kurze Zeit nachher fing die Vegetation zu sprießen an, die Heuernte war beinahe so groß, als auf der Nachbarwiese, die Herbstzeitlosen jedoch verschwunden.

Während das durch Hauen gereinigte Wegstück am 21. Juni schon ziemlich verunkrautet war, zeigte sich beim Karbenol nichts, wenngleich das Wegstück mit den verbrannten Pflanzenresten keinen hübschen Anblick bot und durch leichtes Scheren hätte gesäubert werden können, was aber absichtlich unterblieb.

Am 26. Juni war das Kontrollstück vollständig verunkrautet, bei dem mit Karbenol behandelten sproß bereits das Gras üppig hervor. Der Unterschied zwischen beiden Weghälften wurde von Tag zu Tag geringer und hörte nach einigen Wochen vollends auf. Es hätten also ebenso wie mehrere Hauen nötig sind, auch mehrere Spritzungen vorgenommen werden müssen.

Was die Kosten betrifft, so stellte sich das Hauen, wozu  $2\frac{1}{2}$  Stunden benötigt wurden, auf ---70 K, während beim Karbenol, selbst wenn man die zum Spritzen, Einfüllen etc. verwendete Zeit außeracht läßt, beim Verbrauch von nur 1 l pro 1 m<sup>2</sup> 1.43 K verausgabt werden mußten, Zoll, Fracht, Kosten des Verteilers nicht miteingerechnet.

Während man beim Hauen einen untadelig reinen Weg erhält, mußte beim Karbenol noch nachgepatzt werden und erhöhen sich damit die Kosten um so mehr.

Deswegen also, ferner wegen seines Geruches, wegen seiner ätzenden Eigenschaften eignet sich Karbenol nicht für die Unkrautvertilgung auf Weingartenwegen und ebensowenig zwischen den Rebreihen. Größere Pflanzen, wie Disteln, Kletten, Herbstzeitlosen u. a., die einzeln mit der nötigen Karbenolmenge (2 bis 3 Eßlöffel) behandelt werden müssen, sterben zweifellos ab, die gewöhnlichen Weingartenunkräuter, Hühnerdarm, Windling, insbesondere aber Gras, stehen zumeist so dicht, daß es ausgeschlossen ist, jede Einzelpflanze mit Karbenol zu treffen, so daß die Unversehrten innerhalb kurzer Zeit den Nachwuchs der Unkrautdecke besorgen können.

Ferner wurden erprobt die von der Aktiengesellschaft für Glasindustrie vormals Fried. Siemens in Neusattel bei Ellbogen (Böhmen) nach System Dr. Schott erzeugten Fanggläser für Traubenwicklerschmetterlinge. Diese Gläser besitzen langgestreckte Walzenform und zwei seitliche Oeffnungen,

Fig. 1, fassen zirka  $\frac{1}{5}$  l Fangflüssigkeit und sind am Drahtbügel mittels 2 Nägeln bei a, a, in vollkommen horizontaler Lage an den Rebpfählen etc. zu befestigen und hierauf zu füllen. Der Preis beträgt für 100 Stück 12 K.

In einem 3 a großen Rieslingstück wurden 12 derartiger Gefäße verteilt und mit gezuckertem „Hansel“ gefüllt. Bemerkt muß werden, daß die Traubenwicklermotten im Versuchsweingarten stets spärlich auftreten und in den Fanggläsern keine gefunden werden konnten. Dennoch gelang es bei zweimaliger Füllung der Gläser zu ködern:

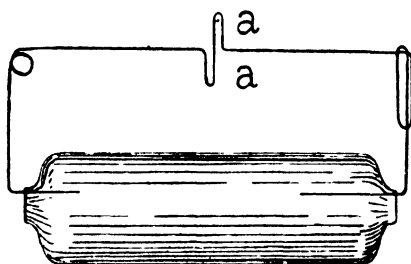


Fig. 1.  $\frac{1}{3}$  natürlicher Größe.

	Das erstmal	Das zweitemal
Käfer . . . . .	2	—
Wespen . . . . .	104	119
Bienen . . . . .	2	—
Schmetterlinge . . . . .	25	42
Ameisen . . . . .	84	—
Schlupfwespen . . . . .	1	—
Florfliegen . . . . .	15	16
Fliegen . . . . .	751	953
Tausendfuß . . . . .	1	—

Im allgemeinen kommt den Fanggläsern keine besondere Aufgabe im Bekämpfungsdienst zu, da sie zumeist belanglose Insekten, wie auch hier eine Unzahl Fliegen, aber auch nützliche Insekten abfangen. Die Schott'schen Fanggläser aber zeigen den sonstigen Typen gegenüber den Brossardschen und den aus gewöhnlichen Einmachgläsern hergestellten, zwei spezifische Nachteile:

Die Füllung kann nur bei vollkommen horizontal hängendem Glas vollzogen werden und da am besten mittels Spritzflasche erfolgen, ist demnach umständlich.



Infolge der großen Oberfläche der Fangflüssigkeit und der Glaswölbung verdunstet die Köderflüssigkeit ungleich rascher als bei gewöhnlichen Einsiedegläsern und wird öfteres Nachfüllen notwendig.

Endlich wurden die von der Firma H. Groß in Hamburg zum Abfangen der Traubenwicklermotten empfohlenen Leuchtklebebänder versucht. Dies sind Tuchstreifen, welche durch Lichteffekte, die des nachts von dem gleichzeitig zum Ankleben dienenden Anstrich ausgehen, die umherschwärmenden Schmetterlinge der Traubenwickler, sowie andere Schädlinge anlocken und festkleben sollen.

Der Erfinder empfiehlt ferner die in Dosen zum Preis von 7·80 *K* erhältliche Leuchtklebmasse auf die Rebpfähle, beziehungsweise die Drähte aufzutragen und hat schließlich viereckige Fangglocken aus Blech konstruiert, die innen und außen mit Leuchtklebmasse bestrichen, an einem Draht in entsprechender Höhe zwischen die Rebzeilen zu hängen sind. Auf einem im Innern der Glocke befindlichen Schwamm ist Apfeläther als durch seinen Geruch wirkende Lockflüssigkeit zu träufeln.

Was die Preise betrifft, so stellen sich die 1 *m* langen und 10 *cm* breiten Bänder pro 10 Rollen oder Stück auf 7·2 *K*, pro 100 Rollen auf 66 *K*, die Glocken auf 42 *h* pro Stück. Zum Zweck des Mottenfanges sind die Tuchstreifen im Weingarten zwischen 2 Pfählen in 1 *m* Höhe zu spannen oder an einer quergezogenen Schnur zu befestigen und reichen 10 bis 25 Stück angeblich für  $\frac{1}{4}$  *ha* Weingartenfläche aus. Damit soll während des Sommers jede weitere Bedienung entfallen, da Leucht- und Klebekraft unvermindert anhalten. Wird dennoch bei Sonnenhitze die Klebekraft vermindert, so kann dieselbe durch Nachstreichen mit reinem Speiseöl wiederhergestellt werden.

Der im Lehranstaltsweingarten angestellte Versuch erstreckte sich auf die Erprobung der Leucht- und Klebekraft, welche beide sich als unzureichend erwiesen.

Erstere ist zu schwach; es konnte nur in der Dunkelkammer, aber nicht des nachts im Freien, ein bläulicher Lichtschimmer festgestellt werden. So stockfinstere Nächte, wie sie nötig wären, um die Leuchtkraft deutlicher zu machen, mögen wohl selten sein und fordert auch der Erfinder, daß man keine

Laternen oder künstliches Licht mitnehme, sobald man sich von der Wirkung der Bänder überzeugen will. Er bemerkt auch, daß in der Nähe von Straßenlaternen die Wirkung der Fangstreifen eine ungenügende ist.

Immerhin aber scheint das bißchen Leuchtkraft noch anhaltender zu sein als das Klebevermögen, denn nach 14 Tagen waren die ausgehängten Bänder fast zur Gänze trocken.

Gefangen wurde zudem von den Klebestreifen sowohl als von den Glocken beim ersten Aufstellen außer einigen kleinen Fliegen und ein paar belanglosen winzigen Käfern absolut nichts und unterblieb daher auch die etwas umständliche Prozedur des Nachstreichens mit Oel zur Auffrischung der Klebekraft.

Da die Art der Befestigung der Bänder unbequem, die Hantierung mit der klebrigen Masse nicht angenehm, das Bestreichen der Pfähle damit bei unserer Erziehung insofern nutzlos ist, als die Rebpflanzen, wenn sie Stockhöhe erreicht haben, durch ihre Blätter das Leucht- und Klebevermögen der Pfähle, angenommen, es wäre solches vorhanden, bedeutend abschwächen, können Leuchtklebebänder, Fangglocken etc. so praktisch eine derartige Fangmethode auf den ersten Blick scheinen mag, derzeit als unwirksam bezeichnet und von ihrer Verwendung bloß abgeraten werden.

**Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich. — Nr. 8.**

Nachdruck unter Quellenangabe: „Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ erwünscht.

**Beurteilung von Futterkalk.**

Der phosphorsaure Kalk kommt als Futterbeigabe im wesentlichen in drei Formen in den Handel: als präzipitierter phosphorsaurer Kalk, als entleimtes Knochenmehl und als Knochenasche, seltener auch als gemahlenes Mineralphosphat.

Für den Wert der Produkte ist ihre Assimilierbarkeit maßgebend. Nach den eingehenden Versuchen von Köhler wurde die Verdaulichkeit bei Dicalciumphosphat für die Phosphorsäure mit 54%, für den Kalk mit 56% gefunden; bei entleimtem Knochenmehl betrug sie für die Phosphorsäure 13%, für den Kalk 22% und bei Knochenasche für die Phosphorsäure 14% und für den Kalk 18%.

Der Wert des entleimten Knochenmehles und der Knochenasche beträgt gegenüber dem des präzipitierten phosphorsauren Kalkes, der der Hauptsache nach aus Dicalciumphosphat besteht, wenn man bloß den in der geringeren Verdaulichkeit liegenden Minderwert berücksichtigt, nur den vierten Teil; tatsächlich ist der Minderwert aber noch ein größerer, weil die nachteiligen Wirkungen der Ballaststoffe ebenfalls in Rechnung gezogen werden müssen, wenn sie sich auch nicht in Zahlenwerten ausdrücken lassen.

Der Minderwert der genannten Phosphate verglichen mit dem Präzipitate findet im Handel keine Beachtung. In den meisten Fällen besteht zwischen den Preisen der verschiedenen Produkte kein oder mindestens kein nennenswerter Unterschied. Darum werden die viel zu teuren, minderwertigen Phosphate vom reellen Handel überhaupt nicht als Futterbeigabe betrachtet, eine Auffassung, die auch von den landwirtschaftlichen Ver-

suchsstationen geteilt wird. Der diesbezügliche Beschluß des Verbandes der deutschen landwirtschaftlichen Versuchsstationen, den die österreichischen Versuchsstationen inhaltlich unverändert übernommen haben, lautet: „Unter Knochenfuttermehl oder Futterknochenmehl versteht der kaufende Landwirt nach der Entwicklung, die der Handel und der Verbrauch dieser Futterbeigabe genommen haben, nur den gefällten phosphorsauren Kalk, der zum größten Teil aus Dicalciumphosphat besteht, nicht aber eine der Formen des Knochenmehles (rohes, gedämpftes, entleimtes, kalziniertes Knochenmehl), wie es zu Düngungszwecken in den Handel und zum Verbrauch gelangt.“

Zur Unterscheidung, welches Produkt vorliegt, dient die Zitratlöslichkeit der Produkte. Diese beträgt bei Präzipitaten mindestens 80%, bei den gemahlenen Knochen aber nur etwa 10% der Gesamtphosphorsäure; in Knochenaschenpräparaten sind oft nur Spuren von zitratlöslicher Phosphorsäure nachweisbar.

Als Futterkalk ist somit ausschließlich der präzipitierte hochzitratlösliche, phosphorsaure Kalk zu betrachten, während alle anderen Produkte als minderwertige Surrogate zu bezeichnen und zu bewerten sind.

Außer dem Futterkalk kommt noch ein sogenannter „vegetabilischer Futterkalk“ in den Verkehr. Es ist dies ein in geringerer oder größerer Menge mit Vegetabilien vermengtes Produkt, das der Hauptsache nach aus Futterkalk oder aus einem seiner minderwertigen Surrogate besteht. Die zugesetzten Pflanzenstoffe sind meist aromatischer Natur, gewöhnlich werden Bockshornsamensamen hierzu verwendet. Diese Art von Futterkalk bildet den Uebergang zu den Viehpulvern. Bei ihrer Beurteilung ist stets auf den Preis Rücksicht zu nehmen; der vegetabilische Anteil ist hierbei, weil er für den Fütterungseffekt keinen Wert hat, überhaupt nicht zu bewerten.

Das Gesagte gilt nicht nur von den Kalkphosphaten als solchen, sondern auch von ihren Mischungen und Gemengen mit anderen Futterstoffen, wie sie manchmal in Form von Kunst- und Mischfuttermitteln vorkommen.

Für die Beurteilung des Futterkalkes kommt außer der Zitratlöslichkeit der Phosphorsäure noch der Wassergehalt der Ware in Betracht, der 10% nicht übersteigen darf. Ferner ist der Gegenwart gesundheitsschädlicher Verunreinigungen, wie

arsenige Säuren, schweflige Säuren und Fluorverbindungen Beachtung zu schenken. Waren, die in der genannten Weise verunreinigt sind, können nicht als marktgängig betrachtet werden.

Eine Verunreinigung durch Chloride ist bis zu einem Gehalte von 1% als Chlorkalzium berechnet zulässig und ein unter 3% liegender Gehalt an in Salzsäure unlöslichen Bestandteilen ebenfalls nicht zu beanstanden.

(Ref.: v. Czadek.)

**Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich. — Nr. 9.**

Nachdruck unter Quellenangabe: „Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ erwünscht.

## **Unregelmäßigkeiten im Handel mit Oelkuchen.**

Im allgemeinen ist die Zusammensetzung der Oelkuchen, die aus derselben Samenart gewonnen sind, keinen sehr beträchtlichen Schwankungen unterworfen und richtet sich hauptsächlich nach der Gewinnungsart des Oeles aus geschälten, ungeschälten oder sogenannten halb geschälten Samen. In letzter Zeit kamen Sonnenblumen- und Sesamkuchen zur Untersuchung, die sich durch einen auffallend niedrigen Proteingehalt auszeichneten. Da die Waren frei von artfremden Zusätzen waren, ist dieser niedrige Gehalt nur durch Zusätze von Samenschalen zu erklären, wofür auch der erhöhte Rohfasergehalt der Produkte spricht.

Derartige Zusätze sind als Fälschung anzusehen; die Ware wird nicht nur durch den absoluten Mindergehalt an Protein in ihrem Werte gedrückt, sondern besonders dadurch, daß der Anteil des Proteins, der aus den Samenschalen stammt, meist nur in sehr geringem Grade verdaulich ist.

Diese Art der Verfälschung ist ihrem Wesen nach der Verfälschung durch Beimengung fremder Produkte gleichzuhalten.

Wenn dem Landwirte daher derartige Waren billiger angeboten werden sollten, so soll er sich vorerst davon überzeugen, ob diese billigeren, aber minderwertigen Waren mit Rücksicht auf ihren Wert nicht tatsächlich wesentlich teurer sind als die einwandfreie Ware.

Es empfiehlt sich daher, Oelkuchen nur unter Garantie zu kaufen und bei der Garantieleistung darauf zu achten, daß

diese einer normalen Handelsware entspricht. Es ist schwer zu verstehen, weshalb der Landwirt, der heute keinen Kunstdünger kauft, ohne sich von dem Wert der gelieferten Ware zu überzeugen, anstandslos Oelkuchen ohne vorhergehende Untersuchung übernimmt und bezahlt, über deren Wert ihm der bloße Augenschein ebensowenig sagt, wie dies bei den künstlichen Düngemitteln der Fall ist.

(Ref.: v. Czadek.)

# Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

(X. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

## A. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Grüder, Kranke Rosen. (D. prakt. Ratgeber f. Obst- u. Gartenbau, 1912, S. 323.)

Verf. berichtet vorwiegend über seine Erfahrungen im Kampf gegen den Rosenrost und zählt eine Reihe von Sorten auf, die sich dieser Krankheit gegenüber besonders widerstandsfähig erwiesen haben. Brož.

Anonymus, Die Fleckenkrankheit der Bohnenhülsen. (*Gloeosporium Lindemuthianum* Saec et Mayn.) (Blätter f. Obst-, Wein-, Gartenbau und Kleintierzucht 1912, S. 199.)

Eine populäre Darstellung der Fleckenkrankheit der Bohnenhülsen. Zur Bekämpfung wird empfohlen: Spritzen mit Bordelaiser oder Kupfer-Zuckeralkalmischung, Fernhaltung der Fruchtstände vom Boden, Auslesen der fleckigen Bohnen. Auch Gurken und Kürbisse wurden von der Krankheit ergriffen. Brož.

Ostenwalder, Von der Obstfäulnis am Baume. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, S. 261 bis 265.)

Verf. berichtet über die Monilia- und Phytophthorafäule des Obstes. Die Bekämpfung der Moniliafäule muß vorwiegend darauf hinzielen, das Auftreten von Wundstellen zu verhüten. Fernhalten der Obstmade und der Vögel. Der Erreger der Phytophthorafäule hält sich nach Beobachtungen des Verf. im Erdboden auf. Bei Heranzucht von Zwergobstbäumen müsse daher darauf geachtet werden, daß die unteren Triebe nicht in zu große Nähe der Erde gelangen. Verf. hat diese Fäule auch bei Lagerobst beobachtet. Brož.

## B. Tierische Schädlinge.

Formánek R., Eine neue *Torneuma* aus Dalmatien. (Wiener Ent. Zeitung, XXXI, 1912, S. 232.)

Ausführliche Beschreibung von *Torneuma karamani* n. sp., einer mit *T. Grouvellei* Desbr. nahe verwandten Rüsselkäferart, welche in 5 Exemplaren aus den Wurzelästen alter Olivenbäume in Castella (Dalmatien) gesammelt worden ist. Fulmek.



Sich A., Moths on trunks of apple trees. (The Ent. Record and Journ. of variation. Vol. XXIV, 1912, pag. 181—183.)

Ausführliche Angaben über Erscheinungszeit und Fundstelle von *Lithocolletis concomitella*, *L. corylifoliella*, *Swamerdamia pyrella*, *Coccyx argyran*, *Pyrodes rheediella*, *Carpocapsa pomonella*, *Ornix guttea*, *Eupithecia rectangulata*, *Endrosis lacteella*, *Recurvaria nanella*, *Argyresthia cornella*, *Bryotropha domestica*, *Gelechia rhombella*, *Blastodacna atra* und *B. helerella*, alles Falter, welche im Laufe des Jahres am Stamme von Apfelbäumen zur Beobachtung gelangen. Die im August zahlreiche Wanze *Phytocoris tiliae* scheint hier auf Kleinschmetterlinge Jagd zu machen.  
Fulmek.

Turner J., Notes on the various species of the genus *Coleophora*. (The Ent. Record and Journ. of Variation. Vol. XXIV, 1912, pag. 183—187.)

Ausführliche Beschreibung der Larven von *Coleophora Therinella* an *Carduus arvensis* in der Nähe von Dartmouth und einige Angaben über die Jugendstände von *C. nigrialla*?  
Fulmek.

Heikertinger F., Zur Praxis des Käferfanges mit dem Kätscher.  
III. Die Standpflanze. (Sonderabdr. Wien. Ent. Zeitung 31, 1912, S. 195 bis 223.)

Der bekannte Halticinen-Spezialist erläutert mit Belegen aus seinem Spezialgebiet die Unterschiede zwischen Nährpflanze und Aufenthalts-pflanze, Begleit- und Deckpflanze, zwischen Oligophagie, Polyphagie und Heterophagie von Larve und Käfer und bringt zahlreiche Beispiele aus dem Bereiche seiner eigenen Erfahrung, welche zur Berichtigung mancher bisher irrthümlichen Ansicht auch vom Phytopathologen beachtet werden müssen.  
Fulmek.

Kober Franz, Die Kräuselkrankheit der Reben, Court-noué. (Neue Weinzeitung 1912, Nr. 51, S. 2 und 3.)

Verf. hatte schon im Jahre 1903 in der Gegend von Mödling eine neue Rebenkrankheit beobachtet, welche nach Krassers Untersuchungen mit dem durch die Gallmilbe *Phyllocoptes vitis* Nal. verursachten Court-noué sich als identisch erwies. Es werden dann die Ergebnisse der Müller-Thurgauschen Erhebungen gestreift und über den sehr guten Erfolg eines Bepinselungsversuches kräuselkranker Stöcke mit Demilysol im Frühjahr nach dem Aufräumen zur Bekämpfung dieser neuen Rebenkrankheit berichtet.  
Fulmek.

Zacher Fr., Pflanzenschädliche Milben. (Deutsche landw. Presse 1912, S. 795.)

Verf. bespricht zunächst die Spinnmilben (deren Systematik er eingehender studiert), und zwar die Lindenspinnmilbe (*Tetranychus telarius*), gegen deren Schäden die silberblättrige Linde (*Tilia tomentosa*) noch am besten standzuhalten vermag; benennt eine auf *Salvia splendens* vorgefundene neue Art als *T. Ludeni* und erwähnt auch *T. ununguis*, die bekannte Tannenspinnmilbe auf *Picea excelsa* und *P. sitchensis*. Als Gegenmittel sind nach dem Amerikaner Russell Schwefellauge und Kerosenemulsion empfohlen. Die beiden Hafermilben *Tarsonemus spirifex* und *Pediculoides graminum* werden, sowie *Tetranychus telarius* abgebildet (erstere samt Fraßstück) und die bekannten Abwehrmaßnahmen zitiert.  
Fulmek.

**Pantanelli E., Un Eriofide nuovo sull' olivo.** (Marcellia, Riv. int. di Cecidol. VIII, 1909, pag. 142—146.)

Beschreibung einer durch eine Gallmilbe verursachte Triebspitzen-deformation des Oelbaumes, welche in der Gegend von Piedimonte bei Terni ziemlich schädigenden Umfang angenommen hat. Es wird auch die Gallmilbe ausführlich beschrieben und in die Nähe von *Anthocoptes* gestellt; möglicherweise handelt es sich vielleicht um eine ganz neue Gattung.  
Fulmek.

### C. Allgemeines.

**Kullisch P., Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlichen Versuchsstation Colmar i. E. für das Jahr 1911.** (113 Seiten.)

Das stellenweise schlechte Auflaufen der Saat wird auf zu starke Beizkonzentration zurückgeführt. Ein Ventilatoschwefel der chemischen Fabrik Hönningen a. Rh. ist als vollwertiger Ersatz ausländischer Marken zu empfehlen; ein im Elsaß gebauter Kentucky-Tabak enthielt nicht mehr Nikotin (2 bis 3%) als einheimischer.

Ueber den Erfolg der Mäuse-typhuskulturen liegen geteilte Meinungen vor; von der Mäusevertilgung mit Strychnin wurde abgeraten. Silbernitrat hat gegen *Peronospora* der Reben nicht befriedigt. Bei sehr frühzeitigem Bespritzen mit Revolverzerstäuber hat sogar 1%ige Kupferkalkbrühe geschädigt. Gegen den Traubenwickler sind Fanggläser wertlos und mit den verschiedenen Spritzmitteln konnte 1911 ein nennenswerter Erfolg gegen den „Wurm“ nicht erzielt werden. Zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes ist Formalinbeize bedeutend günstiger als Kupfervitriol. Einen großen Teil des Berichtes nehmen die Anbauversuche mit Weizen-, Gersten- und Kartoffelsorten ein, sowie Versuche, betreffend die züchterische Verbesserung der einheimischen Landsorten. Daran schließen sich Düngungsversuche und der administrative Teil des Berichtes, welcher besonders auf die geringe Besoldung der wissenschaftlichen Hilfskräfte und auf die damit zusammenhängende Schwierigkeit, geeignete Arbeitskräfte zu gewinnen und zu erhalten, hinweist.  
Fulmek.

**Programm und Jahresbericht der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg.** (Wien 1912, Selbstverlag.)

In pflanzenschutzlicher Hinsicht interessieren aus dem reichhaltigen, 187 Seiten umfassenden Bericht Versuche mit den Schottischen Fanggläsern, welche sich im Kampfe gegen die Traubenwicklermotten nicht bewährten. Bellit ist als *Peronospora*-bekämpfungsmittel so ziemlich wertlos, Silberoxyd mit Schmierseife haftet weniger gut als Bordelaiserbrühe, Kupferschwefelpulvat ist nur bei völliger Windstille anwendbar. Der Tempuszerstäuber mit 6 Spritzzeilen ist unpraktisch, Tabakextrakt in fester Form nur im Kleinbetrieb, wo heißes Wasser zum Lösen leicht beschaffbar ist, empfehlenswert. Das Unkrautvertilgungsmittel Karbenol kann für den Weinbau nicht empfohlen werden. Der Vorteil des neuen *Peronospora*-mittels Forhin könnte nur in der vereinfachten Herstellungsart der Spritzflüssigkeit gelegen sein. Die *Peronospora*-spritze von Jessernigg in Stockerau, Modell 1910, und von Urban hat befriedigt, der Vollkegelzerstäuber „Komet“ mit Blattwendevorrichtung und der Zeitsparzerstäuber „Trior“ werden noch geprüft. Im Obstbaubetriebe hat der kleine Frostspanner und der Apfelblütenstecher großen Schaden verursacht. Dendrin ist in 10- bis 5%iger Verdünnung zur Winterbehandlung der Obstbäume gut, Demilysol in  $\frac{3}{4}$ - und 1%iger Lösung gegen Blattläuse nur teilweise wirksam, Poksin unbrauchbar. Der Tätigkeitsbericht des botanischen Versuchslaboratoriums und des Laboratoriums für Pflanzenkrankheiten be-

richtet über die beobachteten Schädlinge und Krankheiten an Kern-, Stein-, Schalen- und Beerenobst, an Küchen- und Gemüsepflanzen, Gartenpflanzen und einigen wildwachsenden Pflanzen. Trockenheitsrisse an Cox's Orangenreinetten und Stippflecken auf weißem Winterkalvill werden abgebildet und eingehender beschrieben, ebenso sind Fruchtummien von *Sphaerotheca mors uvae* und Erdflöhefraß an *Pulmonaria maculata* illustriert. Für den „Droah“ wird Trockenheit als Ursache vermutet; gegen Gummifluß der Steinobstbäume soll Chlornatriumzufuhr versucht werden. Fulmek.

#### D. Pflanzenschutzmittel.

Müller H. C., Saatschutzmittel. (Deutsche landw. Presse 1912, S. 862.)

Aus den Tabellen ist ersichtlich, daß die Saatgutbeizmittel Corbin und Cuprocorbin, Antiavit und Antimycel, nach Vorschrift verwendet, Weizen und Gerste stärker schädigten als die sonst üblichen Beizmittel, daß Steinbrand bei Sommerweizen durch Antiavit, Antimycel, Corbin und Cuprocorbin sogar begünstigt wurde, während als Schutz gegen Sperlings- und Lerchenfraß sich nur Cuprocorbin und ein Teerkarbolineumgemisch (3:1) bewährt hat; auch die Blaubeize (200 g Preußischblau, 200 g Aloepulver und 2 l Wasser auf je 1 q Saatgut) der kaiserlichen biologischen Anstalt in Dahlem wird empfohlen. Antimycel- und Corbinbeize verursacht erhebliche Kosten ohne vollen Nutzen zu bringen. Fulmek.

Bonns W. W., Orchard spraying problems and experiments; a review of and a contribution to previous data. (Twenty-seventh Ann. Rep. of the Maine Agr. Exp. Stat. Orono 1911. Bullet. 189.)

Die interessante Arbeit bringt auf 12 Tafeln die Schäden infolge von Bespritzungen mit Bordeaux- und Schwefelkalkbrühe an Apfelbaumlaub und -Früchten. Schwefelkalkbrühe ist in der Mehrzahl der Fälle ein ausreichendes Ersatzmittel für die Kupferkalkbrühe und ist hinsichtlich der etwa auftretenden Verbrennungserscheinungen an den grünen Pflanzenteilen bedeutend weniger gefährlich, daher bei empfindlichen Apfelsorten vorzuziehen. Die einschlägige Literatur ist eingehend zitiert. Fulmek.

Savastano L., La manipolazione della poltiglia solfocalcica. (Formola della stazione di Agrumicoltura. R. Staz. speriment. di agrumicoltura e frutticoltura. Bollett. 2. IIa edizione, Januar 1912.)

Ausführliche Angaben zur Herstellung einer Schwefelkalkbrühe nach der Formel: 1 kg Kalk, 2 kg Schwefel und 10 l Wasser. Die fertig gekochte Brühe wird 4 bis 8%ig verwendet. 1 hl gebrauchsfertig verdünnter Spritzflüssigkeit kommt auf zirka 0.30 bis 0.60 Lire, während die usuelle Kupferkalkbrühe auf 0.80 l pro 1 hl kommt; die Schwefelkalkbrühe wirkt aber fungizid und insektizid zu gleicher Zeit. Fulmek.

Savastano L., Risultati degli sperimento con la poltiglia solfocalcica (Formola della stazione di Agrumicoltura) eseguiti durante il 1911 contro talune cocciniglie degli agrumi. (R. Stazione sperimentale di agrumicoltura e frutticoltura. Bollett. 3. Dezember 1911.)

Die nach der Stationsformel bereitete Schwefelkalkbrühe hat in 4%iger Lösung guten Erfolg gegen *Chrysomphalus dictyospermi* gezeigt, blieb gegen *Dactylopius* oder *Pseudococcus citri* aber erfolglos. Selbst 6- bis 8%ige Lösungen hatten das Laub der behandelten Citrusbäume nicht geschädigt. Bei starkem Schildlausbefall ist erst eine öfter wiederholte (zirka 4- bis 5malige) Bespritzung von befriedigendem Erfolg. Neben dieser Behandlung muß bei Schildlausbefall auch auf die Baumpflege im allgemeinen besonderes Augenmerk verwendet werden. Fulmek.

Savastano L., Risultati degli sperimenti con la poltiglia solfocalcica (Formola della stazione agrumicoltura) eseguiti durante il 1911 contro talune crittogame. (R. Stazione sperimentale di agrumicoltura e frutticoltura. Bollett. 5. Januar 1912.)

Gegen verschiedene Mehltauarten (*Oidium Tuckeri*, *Shaerothera pannosa*, *Podosphaera tridactyla*, *Oidium cydoniae*, *O. quercinum*, *Microsphaera evonymi*) hatte 4<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ige Schwefelkalkbrühe (nach der Stationsformel hergestellt) sichtlich Erfolg; gegen *Phyllactinia suffulta* auf Haselnuß aber und gegen Rosenrost (*Phragmidium subcorticium*) wurde kein Erfolg erreicht; ebenso war gegen Rußtau wenig zu erreichen; gegen Flechten war die angegebene Konzentration der Brühe unzureichend. Fulmek.

Savastano L., Irrorazioni e pompe per la poltiglia solfocalcica. (R. Staz. sperment. di agrumicoltura e frutticulturae. Bollett. 6. Mai 1912.)

Die Schwefelkalkbrühe (nach der Stationsformel hergestellt) wird im Winter 8<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ig, im Sommer 4<sup>0</sup>/<sub>10</sub>ig verwendet, gegen Pilzkrankheiten beim ersten Auftreten nach Bedarf, gegen Schildläuse am vorteilhaftesten im Juni bis Juli angewendet. Eine zweckentsprechende Pedalpumpe und eine Karrenspritze werden eingehend beschrieben und die Manipulation durch 6 Textbilder illustriert. Das Vorgehen bei den Spritzarbeiten in den Obstgärten ist genau detailliert. Die Kosten einer einmaligen Bespritzung von 100 Bäumen werden auf rund 25 Lire veranschlagt. Fulmek.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Pestakule).

**Biologie und Kapillaranalyse der Enzyme.** Von Prof. Dr. J. Größ. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin 1912. Preis Mark 16.—.

Die Kenntnis des Wesens der Fermente und Enzyme ist heute auch solchen chemischen Arbeitsstätten notwendig geworden, welche vor nicht langer Zeit mit der Anwendung von Methoden zur Prüfung von Mustern auf enzymatische oder fermentative Wirkungen wenig oder nichts zu tun hatten. Hierbei sei aber bemerkt, daß die Trennung in Enzyme und Fermente bereits mit der Erkenntnis schwierig geworden ist, den auch geformte oder organisierte zellige Elemente wie die ungeformten Stoffe (die eigentlichen Enzyme) mit Hilfe chemischer Stoffe wie Enzyme wirken können.

Da nun also die Beherrschung von Methoden, welche die Anwesenheit und Art der Enzyme in den zu untersuchenden Stoffen erkennen lassen, eine schon allgemein notwendige geworden ist, muß das Werk Größs mit doppelter Freude begrüßt werden, da es solche sonst äußerst schwierige Untersuchungen auf einfache Weise und mit einfachen Mitteln, die auch von den kleinsten Laboratorien leicht aufgebracht werden können, ermöglicht.

Allerdings hat schon Göppelsroeder einen Weg gewiesen, auf dem mit Hilfe der Kapillarität, verschieden kapillarisierende Substanzen auf einfache Art getrennt werden können, und diesem Forscher sind seit 1862 eine große Reihe von hochwichtigen Arbeiten, in mehreren Bänden niedergelegt, zu verdanken. Doch bezogen sich diese nahezu ausschließlich auf das Gebiet der Farbenchemie, oder auf Fragen, welche den Nachweis von Farbstoffen in verschiedenen Materialien betreffen. Doch schon im 1906 erschienenen Werke „Anwendung zum Studium der auf Kapillaritäts- und Adsorptionserscheinungen beruhenden Kapillaranalyse“ weist Göppelsroeder auf die Wichtigkeit der Kapillaranalyse bei den meisten physiologischen Untersuchungen hin.

Größ hat nun diese Art von Untersuchungen wesentlich gehoben, auf das Gebiet der Enzymologie übertragen und durch eine einfache, aber klare und sichere Methodik auch den weiteren Kreisen zugänglich gemacht.

In dem ersten Kapitel „Analyse von Enzymgemischen mit Hilfe der Kapillarattraktion“ ist die Methodik, man benötigt bloß eine Glasglocke, Metallringe und Filterpapier, sehr genau angegeben, jeder erste Versuch, eine Kapillarplatte herzustellen, muß schon gelingen.

In dem weiteren Texte gelangen Musterbeispiele von Analysen von Gemischen zur Erörterung, z. B. die Trennung von Eisen, Kobalt, Nickel und die für die Untersuchung der Substanzen auf Enzyme erforderlichen Reagentien werden genau beschrieben.

Im folgenden gelangen zur Beschreibung Kulturversuche mit Endospermen, die zweite Kapillarisation, die Untersuchung der Kapillarisationszonen auf Antioxydasen, die Theorie der Peroxydasereaktion, die kapillaranalytische Untersuchung des Embryos, über Kragulase, das embryonale

Endosperm, Nachweis der Proteasen, Geschichte der Oxydasen, die Studien über das Verhalten der Enzyme in der Kartoffelknolle, über Tyrosinase etc.

Sämtliche Kapitel sind mit Liebe ausgearbeitet und ergeben einen guten Ueberblick über das Gebiet der Enzymologie, es fehlt dem Buche auch nicht an reichem Quellennachweis und der Autor hat nicht verabsäumt, an den geeigneten Stellen Kritik an den Versuchen und Meinungen anderer Forscher zu üben.

Die Textfiguren sind ebenso wie die zwei farbigen Doppeltafeln Originale. An den farbigen Tafeln sind die den Enzymen charakteristischen Färbungen sehr naturgetreu nachgebildet und es gereicht auch der Firma Bornträger zur Ehre, das Werk Größ so schön ausgestattet zu haben.

Kornauth.

Das schönste Rind. Anleitung zur Beurteilung der Körperbeschaffenheit des Rindviehes nach wissenschaftlichen und praktischen Gesichtspunkten.

Von Dr. Adolf Krämer, weiland Professor der Landwirtschaft an der technischen Hochschule Zürich. Dritte Auflage, neu bearbeitet von Dr. Hermann Krämer, Professor an der königl. landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim. Mit dem Bildnis von A. Krämer. 82 Textabbildungen und 4 Kunstdrucktafeln. Verlag Paul Parey, Berlin. Preis Mark 7.—.

Das vielgekante Buch liegt in der dritten Auflage vor uns. Der Sohn hat dem Andenken seines Vaters keine würdigere Ehrung bereiten können, als eine Neuauflage des Buches im Sinne des väterlichen Geistes. Es mußte wohl jedermann von der geistigen Frische überrascht gewesen sein, die es möglich machte, daß Adolf Krämer in einem Alter, in dem die meisten sich nach Ruhe sehnen, noch Arbeiten veröffentlichte, die viele der jungen Fachgenossen weit in den Schatten stellen. Es sei hierbei nur an eine äußerst mühevolle Arbeit, „Anleitung zur Zins-, Zinseszins- und Rentenrechnung“ hingewiesen. Es war dem bis zu seinem Ende unermüdet fleißigen aber nicht mehr gegönnt, die dritte Auflage des Werkes, das er mit so außerordentlicher Hingebung geschaffen hatte, zu erleben. Gewisse Abschnitte im Buche sind noch von ihm selbst zur Ausführung gebracht worden und Hermann Krämer, seinem Sohne, der die Neuauflage besorgt hat, war es vorbehalten, in den übrigen Kapiteln ohne tiefgehende Umänderungen die neueren Gesichtspunkte und Erfahrungen zu berücksichtigen, die sich seit dem Jahre 1894 ergeben haben.

Auch die äußere Form, sowie die ganze Anlage und Einteilung ist aus selbstverständlichen Pietätsgefühlen unverändert geblieben, so daß auf eine nähere Besprechung verzichtet werden kann. Die 4 Tafeln am Schlusse des Buches, die außerordentlich schön ausgeführt sind, stammen von Herrn M. Weidmann, dem Sekretär auf dem schweizerischen Landwirtschaftsdepartement. Die Bilder sind auf photographischem Wege gewonnen und, wie schon erwähnt, äußerst gelungen. Zur Abbildung gelangten ein Simmentaler Stier, eine Simmentaler Kuh und ein Stier und eine Kuh vom Braunviehschlag.

Es soll damit, daß nur 2 Rassen im Bild vorliegen, nicht, wie ausdrücklich bemerkt, hierdurch ein bestimmter Vorzug diesen 2 Rassen beigelegt werden, sondern nur möglichst formvollendete Tiere, wie solche die Abbildungen zeigen, in dem Buche „Das schönste Rind“ dem Leser vorgeführt werden, um sein Auge damit zu erfreuen.

Pilz.

---

## Personalnachricht.

Herr Dr. E. Neresheimer, Abteilungsvorstand an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien, hat sich an der Universität als Privatdozent für Zoologie habilitiert.

---

(Mitteilung aus der agrikultur-chemischen Versuchsstation Dublany  
b. Lemberg.)

## Ein Beitrag zur Bestimmung der Kolloide im Ackerboden.

I. Teil.

(Mit 2 Abbildungen.)

Von Oberassistent Dr. Maryan Górski.

### I. Einleitung.

Da in der letzten Zeit die Bodenkunde wiederholt auf die große Rolle, welche die kolloidalen Stoffe im Boden spielen, hinweist<sup>1)</sup>, erscheint es zweckmäßig, eine Methode auszuarbeiten, die zur Bestimmung dieser Stoffe führt.

Die kolloidalen Stoffe des Ackerbodens teilt man in irreversible (echte), d. h. solche, welche einmal in den Gel-Zustand übergeführt, nicht wieder in den kolloidalen Zustand übergehen können, ein und in reversible oder unechte, welche die Eigenschaft, wieder in Sol-Zustand überzugehen, besitzen.

Zu den ersten gehören:

- a) Aluminiumhydroxyd,
- b) Ferrihydroxyd,
- c) Kieselsäurehydrat,
- d) wasserhaltige Aluminiumsilikate.

Zu den zweiten:

- a) Humusstoffe,
- b) Organismenschleime,
- c) Bakterien,
- d) Ton.

1. Schon J. M. van Bemmelen, dem wir klassische Untersuchungen über die Absorptionerscheinungen im Ackerboden

---

<sup>1)</sup> Ehrenberg, Kolloid-Zeitschrift, 3, 1908, S. 193 bis 206.

verdanken, hat eine Methode ausgearbeitet, nach der die annähernde Bestimmung der kolloidalen Stoffe im Ackerboden möglich ist. Er behandelt den Boden zuerst mit heißer 25%iger Salzsäure und nachher mit heißer Kalilauge, um die abgeschiedene Kieselsäure aufzulösen. Die Einzelheiten dieser Methode werden später mitgeteilt, hier soll nur darauf hingewiesen werden, daß sie ziemlich große Mängel besitzt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß durch heiße konzentrierte Salzsäure die kolloidalen Eisen- und Aluminiumhydroxyde gelöst werden, man muß aber in Betracht ziehen, daß dabei auch Stoffe in Lösung gehen, die nicht kolloidal sind; außerdem gibt uns diese Methode keinen Aufschluß über die reversiblen Kolloide. Wir werden weiter unten sehen, daß diese Methode trotz der dargelegten Mängel doch annähernd richtige Resultate liefern kann.

2. Bei der Aufstellung einer Methode zur Bestimmung der Kolloide im Boden hat Sjollema<sup>1)</sup> die bekannte Tatsache benutzt, daß die Kolloidsubstanzen mit den Farbstoffen Adsorptionsverbindungen bilden. Indem er zuerst konstatierte, daß solche unverwitterte Mineralien, wie Orthoklas, Oligoklas, Biotit und Muscovit mit Farbstofflösungen ungefärbt bleiben, fand er nachher, daß sich die Kolloidsubstanzen des Bodens leicht mit wässerigen Lösungen verschiedener Farbstoffe, wie Fuchsin, Methylviolett, Methylenblau, Kongorot und Alizarin in alkalischer Lösung, färben lassen. Weiterhin hat er konstatiert, daß Farbstoffe verschiedener Natur nur gewisse Kolloidsubstanzen färben, indem sie andere ungefärbt lassen. Methylviolett färbt sowohl amorphe Kieselsäure wie Tonerdesilikat, Naphtholgelb färbt nur Tonerde, dasselbe tut Kongorot. Alizarin in verdünnter Natronlauge färbt Tonerde und Tonerdesilikat, nicht aber Quarz und amorphe Kieselsäure. Die weiteren Versuche mit Kaolin haben gezeigt, daß dieser Stoff mit allen hier erwähnten Farbstoffen ungefärbt bleibt. Der Verfasser meint, daß es auf diesem Wege vielleicht gelingen wird, die verschiedenen Kolloidsubstanzen des Bodens zu unterscheiden und zu bestimmen.

Aehnliche Versuche wurden von Emmerling und Sieben<sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Journal für Landwirtschaft, 53, 1905, S. 67 bis 70.

<sup>2)</sup> Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1905, S. 646.



angestellt. Sie fanden, daß Methylviolett oder Malachitgrün Ton zum Unterschied von Sand und Silikaten färben.

Später hat auch Rohland<sup>1)</sup> auf die Fähigkeit von Tonen und Zementen, lösliches Berlinerblau, Anilinblau, Anilinrot, Malachitgrün, Fluorescein, Aurin und Karmin zurückzuhalten, hingewiesen.

Ein interessanter Versuch, ein Verfahren zur Bestimmung der Kolloidsubstanzen in Tonen auszuarbeiten, wurde von Kurd Endell<sup>2)</sup> unternommen. Er kochte feingepulverten trockenen Ton in Kanadabalsam. Nach dem Erhärten wurden die Präparate geschliffen und in einer konzentrierten Lösung von Fuchsin 12 Stunden lang gebadet. Das fertige Präparat wurde unter 280facher Vergrößerung auf die photographische Platte projiziert. Eine annähernde quantitative Bestimmung erhielt er durch Ausschneiden und Wägen der schwarzen Teile der Photographie. Aus dem Gesamtgewicht und dem Gewicht der Ausschnitte konnte der Prozentgehalt an Kolloidstoffen berechnet werden. Die Endellsche Methode hat Hissink<sup>3)</sup> mit der van Bemmelen-schen verglichen und genügende Uebereinstimmung gefunden.

In der letzten Zeit ist eine ausführliche Arbeit von J. König, J. Hasenbäumer und C. Hassler über die Bestimmung der Kolloide im Ackerboden erschienen<sup>4)</sup>.

Aus dieser Arbeit greifen wir nur das hervor, was die Bestimmung der Bodenkolloide mittels Farbstoffen anbetrifft. Die Verfasser haben 6 Böden, und zwar Sandboden, lehmigen Sandboden, Lehm Boden, Kalk-, Ton- und Schieferboden auf die Adsorptionsfähigkeit von Methylviolett und Methylgrün untersucht. Sie bemerken, daß von anderen Teerfarbstoffen noch für solche Versuche Methylenblau geeignet wäre, doch ist es zu intensiv gefärbt und wird nur wenig vom Boden adsorbiert. Es wurde weiter konstatiert, daß der Tonboden am besten, Sandboden am schlechtesten die Farbstoffe adsorbiert hat. Auch hat sich gezeigt, daß Methylviolett und Methylgrün ungefähr in gleichem Maße adsorbiert werden.

Es ist aber zu betonen, daß die Verfasser die Versuche bei jedem Boden nur mit einer Konzentration des Farbstoffes

1) Zeitschrift f. anorganische Chemie, 56, 1907, S. 46.

2) Kolloid-Zeitschrift, 5, 1909, S. 244.

3) Verhandlungen d. Agrogeolog. Konferenz, Stockholm 1911.

4) Versuchsstationen, 75, 1911, S. 377 bis 441.

anstellten, wobei sie Zahlen erhalten haben, die in hohem Grade von der Konzentration abhängig und dadurch unvergleichbar sind.

Man kann aber, wenn man die von H. Freundlich<sup>1)</sup> aufgestellte Formel benutzt

$$\frac{x}{a} = \beta \cdot c^m,$$

wo  $x$  die Menge der absorbierten Substanz,  $a$  das Gewicht des verwendeten Adsorptionsstoffes,  $c$  die Endkonzentration nach vollendeter Adsorption bedeutet und  $\beta$  und der Exponent  $m$  konstante Größen sind, Zahlen erhalten, die von der Konzentration unabhängig sind. Man braucht nur die Adsorptionsfähigkeit für verschiedene Konzentrationen des adsorbierten Stoffes zu bestimmen, daraus  $\beta$  und  $m$  durch Rechnung zu finden und diese Konstanten als Maß der Adsorption zu betrachten. Da streng genommen nur solche Zahlen miteinander vergleichbar sind, die von der Konzentration unabhängig sind und welche es gestatten, die Adsorption für beliebige Konzentrationen zu berechnen und da  $\beta$  und  $m$  diesen Anforderungen entsprechen, so erscheint es mir sehr angebracht,  $\beta$  und  $m$  als Maß der Adsorption zu benutzen.

## II. Eigene Versuche.

### 1. Die Methode und die Adsorption von Kristallviolett durch reine Stoffe.

Ich habe konstatiert, daß außer Methylviolett und Methylgrün noch ein Farbstoff als sehr geeignet für solche Versuche zu bezeichnen ist, nämlich Kristallviolett. Er wird ziemlich stark vom Boden adsorbiert und beim Zusammenbringen mit Böden ändert er seinen Ton nicht, eine sehr wichtige Eigenschaft, wenn es sich um kolorimetrische Bestimmung des Farbstoffes handelt.

Die Bestimmung des Farbstoffes geschah in allen Fällen kolorimetrisch, wobei ich die von J. König, Hassler und Hasenbäumer<sup>2)</sup> angegebene Methode benutzt habe. Sie beruht

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. physikalische Chemie, 57, 1906, S. 390. Herbert Freundlich, Ueber die Adsorption in Lösungen. S. auch Habilitationsschrift.

<sup>2)</sup> l. c.

darauf, daß man 15 verschiedene Gehaltsstufen bereitet. Diese Vergleichslösungen bringt man in vollkommen gleiche Flaschen von 3·5 cm Durchmesser und 15 cm Höhe. Die von mir benutzten Gehaltsstufen (anders als bei J. König: es wurden die ganz niedrigen Konzentrationen weggelassen, dafür aber dazwischensliegende Konzentrationen eingeschoben) sind folgende: 50, 40, 30, 25, 22·5, 20, 17·5, 15, 12·5, 10, 8, 6, 5, 4, 3 mg in 100 cm<sup>3</sup>.

Um die Adsorption des Farbstoffes durch Glas wenigstens etwas zu beseitigen, wurden alle verwendeten Geräte zuerst mit Chromsäuregemisch, nachher mit heißer, konzentrierter Natronlauge behandelt und schließlich ausgedämpft. Diese Behandlung erwies sich als sehr wirksam.

Ehe ich die Versuche mit verschiedenen Böden angefangen habe, erschien es mir zweckmäßig, wenigstens orientierende Versuche über das Verhalten des Kristallvioletts gegen Ferrihydroxyd und Aluminiumhydroxyd anzustellen. Auf die entsprechenden Versuche mit Kieselsäure konnte verzichtet werden, da wir über diesen Gegenstand sehr genaue Messungen von Pelet-Jolivet<sup>1)</sup> besitzen.

Seine Versuche hat Pelet-Jolivet mit geglähter Kieselsäure angestellt. Es hat sich gezeigt, daß 2 g solcher Kieselsäure adsorbierten bei:

1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> iger,	2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> iger,	3 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> iger,	4 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> iger
Konzentration des Farbstoffes			
100 mg,	195 mg,	261 mg,	302 mg.
v = 100 cm <sup>3</sup> .			

Das von mir benutzte Eisen- und Aluminiumhydroxyd wurde, da es sich nur um orientierende Versuche handelte, auf einfache Weise bereitet: das Ferrihydroxyd durch Fällern von Ferrichlorid (Kahlbaum mit Garantieschein) und das Aluminiumhydroxyd durch Fällern von Aluminiumsulfat (Merck pro analysi) mit Ammoniak. Es ist kaum nötig zu erwähnen, daß die auf solche Weise gewonnenen Hydroxyde sorgfältig mehrere Tage gewaschen wurden. Das Trocknen wurde bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen. Der Wassergehalt wurde durch Glühern bestimmt.

Es hat sich gezeigt, daß Kristallviolett von so hergestellten Präparaten überhaupt nicht adsorbiert wird. Wenn die Adsorp-

\* 1) Archives Sc. phys. Geneve. 430, 1908. Auch die Theorie des Färbeprozesses.

tion stattfindet, so geschieht dies nur in sehr geringem Maße, so daß sie außer acht gelassen werden kann. Kristallviolett<sup>1)</sup> ist also ein Farbstoff, der nur von Kieselsäure, nicht aber von Hydroxyden des Eisens und Aluminiums adsorbiert wird.

## 2. Die chemische Untersuchung nach der Methode von van Bemmelen.

Zu den eigentlichen Versuchen habe ich drei verschiedene Böden, alle von dem Gute Dublany bei Lemberg, benutzt.

Diese Böden wurden zuerst einer Untersuchung auf Kolloidgehalt nach der van Bemmelen'schen Methode unterzogen.

5 g eines Bodens wurden 2 Stunden lang mit heißer, konzentrierter Salzsäure gekocht, der unlösliche Rückstand wurde durch Filtration von der Lösung getrennt und auch während 2 Stunden mit 5%iger Kalilauge auf dem Wasserbade behandelt. In den beiden getrennt analysierten Filtraten wurde Kieselsäure, Eisen und Aluminium, Phosphorsäure, Kalium und Calcium bestimmt.

Die Ergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle I. Sandboden.

	Obergrund			Untergrund I			Untergrund II		
	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel
$SiO_2$ . . . . .	1·37	—	1·37	1·11	—	1·11	4·59	4·81	4·70
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2·04	2·38	1·82	1·05	—	1·05	3·35	3·80	3·58
$P_2O_5$ . . . . .	0·11	0·11	0·11	0·03	0·03	0·03	0·07	0·06	0·07
$K_2O$ . . . . .	0·16	0·16	0·16	0·08	0·07	0·08	0·22	0·20	0·21
$CaO$ . . . . .	1·03	1·23	1·13	0·06	0·02	0·04	0·31	0·20	0·25

<sup>1)</sup> Kristallviolett ist Hexamethyl-p-rosanilin. Es ist eine gut kristallisierende, sich vollkommen farblos lösende Base, die durch Säure sofort blauviolett wird und entsprechende Salze bildet.

Tabelle II. Lößboden.

	Obergrund			Untergrund I			Untergrund II		
	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel
$SiO_2$ . . . . .	7·69	7·39	7·54	6·19	6·15	6·17	6·65	6·37	6·41
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$ . . . . .	4·90	5·25	5·07	5·44	5·34	5·39	5·96	5·61	5·78
$P_2O_5$ . . . . .	0·65	0·77	0·71	0·63	0·65	0·64	0·63	0·68	0·66

Tabelle III. Wiesenalkaliboden.

	Obergrund			Untergrund I			Untergrund II		
	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel
$SiO_2$ . . . . .	3·31	3·03	3·17	0·33	0·37	0·35	0·28	0·27	0·27
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$ . . . . .	11·43	14·21	11·32	1·36	1·25	1·30	3·03	2·61	2·83
$P_2O_5$ . . . . .	0·92	0·94	0·93	0·19	0·20	0·20	0·17	0·14	0·16
$K_2O$ . . . . .	0·05	0·05	0·05	0·03	0·03	0·03	—	0·01	0·01
$CaO$ . . . . .	25·63	—	25·63	49·60	50·00	49·80	—	44·20	44·20

Die mechanische Schlämmanalyse dieser Böden nach Kopecký ergab folgende Resultate:

Sandboden.

Obergrund:

1—0·5 . . . . .	1·40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 53·3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
1—0·1, 0·5—0·25 . . . . .	35·6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·25—0·1 . . . . .	16·5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·1—0·05 . . . . .	17·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·05—0·01 . . . . .	12·3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 16·4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·01 . . . . .	16·4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	100·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

Untergrund I von 40 cm:

1—0·5 . . . . .	2·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 55·1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
1—0·1, 0·5—0·25 . . . . .	41·1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·25—0·1 . . . . .	11·2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·1—0·05 . . . . .	20·4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·05—0·01 . . . . .	11·7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 12·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·01 . . . . .	12·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	100·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Untergrund II von 100 cm:**

1—0·5	. . . . .	1·6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 35·6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
1—0·1, 0·5—0·25	. . . . .	30·2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·25—0·1	. . . . .	3·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·1—0·05	. . . . .	32·4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·05—0·01	. . . . .	8·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
0·01	. . . . .	23·2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
			100·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Lößboden.**

**Obergrund:**

1—0·1	. . . . .	1·5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·1—0·05	. . . . .	14·6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·05—0·01	. . . . .	50·6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·01	. . . . .	33·3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		100 0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Untergrund I:**

1—0·1	. . . . .	0·5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·1—0·05	. . . . .	15·1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·05—0·01	. . . . .	60·2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·01	. . . . .	24·2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		100·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Untergrund II:**

1—0·1	. . . . .	1·4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·1—0·05	. . . . .	15·1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·05—0·01	. . . . .	59·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·01	. . . . .	23·7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		100·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Wiesenkalkboden.**

**Obergrund:**

1—0·1	. . . . .	29·96 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·1—0·05	. . . . .	19·44 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·05—0·01	. . . . .	18·96 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·01	. . . . .	31·64 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		100·00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

**Untergrund I:**

1—0·1	. . . . .	24·64 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·1—0·05	. . . . .	15·40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·05—0·01	. . . . .	19·72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0·01	. . . . .	40·24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		100·00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Untergrund II:

1--0.1	. . . . .	36.16 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
0.1—0.05	. . . . .	14.40 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
0.05—0.01	. . . . .	17.56 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
0.01	. . . . .	31.88 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
		<hr/>
		100.00 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>

Tabelle 4.

	Humussubstanz	N	Hygr. Wasser
Sandboden. Obergrund . . . .	1.75 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.11 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	1.07 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Untergrund I . . . .	0.24 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.01 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.27 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Untergrund II . . . .	0.22 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.02 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	1.58 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Lößboden. Obergrund . . . .	1.54 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.11 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.51 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Untergrund I . . . .	0.18 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.02 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	1.49 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Untergrund II . . . .	0.38 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.01 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	1.25 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Wiesenkalkboden. Obergrund .	6.16 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	—	—
Untergrund I . . . .	2.84 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	—	—
Untergrund II . . . .	0.98 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	—	—

3. Die Adsorption von Kristallviolett durch den Boden.

5 g Boden wurden in langen Standzylindern (etwa 300 cm<sup>3</sup> Inhalt) mit 200 cm<sup>3</sup> des Farbstoffes <sup>1)</sup> in sechs verschiedenen Konzentrationen 8 bis 10 Tage stehen gelassen. In den ersten 6 Tagen wurden die Lösungen sehr häufig geschüttelt, um die Adsorption des Farbstoffes zu erleichtern. Nachher wurden die Zylinder ruhig stehen gelassen, um das Absetzen der Bodenteilchen zu erzielen. Die obere Schicht der Flüssigkeit wurde abpipettiert und zur kolorimetrischen Bestimmung des Farbstoffes benutzt.

Die tabellarisch zusammengestellten Ergebnisse dieser kolorimetrischen Messungen erfordern jedoch einige Erläuterungen. Wenn wir die früher erwähnte Freundliche Gleichung

$$\frac{x}{a} = \beta \cdot c^m$$

logarithmieren, so erhalten wir eine Gleichung

$$\log \frac{x}{a} = \log \beta + m \log c,$$

die mit der Gleichung der geraden Linie identisch ist. Wenn wir nun jetzt die Werte für  $\log \frac{x}{a}$  und  $\log c$  im Koordinatensystem auftragen, und zwar  $\log c$  als Abszisse und  $\log \frac{x}{a}$  als

<sup>1)</sup> Das von mir für diese Versuche benutzte Kristallviolett wurde von der Firma Dr. G. Grübler & Co., Leipzig, bezogen.

Ordinate, so kann man einerseits aus der Gestalt der Linie (inwieweit sie sich einer Geraden nähert) schließen, ob die Freundlichsche Gleichung tatsächlich für die Bodenadsorption gilt und andererseits kann man diese graphische Darstellung zur sehr einfachen Berechnung von  $\beta$  und  $m$  benutzen. Diese Berechnungsweise wird weiter unten beschrieben. Hier mag nur noch die Bedeutung der in den Tabellen angegebenen Zeichen Erwähnung finden:

$x$  bedeutet die Menge der adsorbierten Substanz in Milligramm,

$a$  bedeutet die Menge des Adsorbens in Gramm,

$\frac{x}{a}$  bedeutet die Menge des adsorbierten Farbstoffes pro

1 g Boden in Milligramm,

$c$  bedeutet die Menge des in der Lösung verbleibenden Farbstoffes in Milligramm,

$\log \frac{x}{a}$  und  $\log c$  sind ohne weiteres verständlich.

### Sandboden.

#### Obergrund:

$x$	$\frac{x}{a}$	$\log \frac{x}{a}$	$c$	$\log c$	
76	15.2	1.182	24	1.380	$\left. \begin{array}{l} m = 0.27 \\ \beta = 6.5 \end{array} \right\}$
105	21.0	1.322	45	1.653	
113	22.6	1.354	87	1.939	
125	25.0	1.398	125	2.097	
131	26.2	1.418	169	2.228	
140	28.0	1.447	260	2.415	

#### Untergrund I von 40 cm:

26	5.2	0.716	24	1.380	$\left. \begin{array}{l} m = 0.36 \\ \beta = 1.7 \end{array} \right\}$
37	7.4	0.869	63	1.799	
45	9.0	0.954	105	2.021	
50	10.0	1.000	150	2.176	
50	10.0	1.000	200	2.301	
55	11.0	1.079	245	2.380	

#### Untergrund II von 100 cm:

98	19.6	1.292	2	0.301	$\left. \begin{array}{l} m = 0.16 \\ \beta = 1.6 \end{array} \right\}$
126	25.2	1.401	24	1.380	
160	32.0	1.505	40	1.602	
170	34.0	1.531	80	1.903	
175	35.0	1.544	125	2.096	
175	35.0	1.544	225	2.352	



# Lößboden.

## Obergrund:

$x$	$\frac{x}{a}$	$\log \frac{x}{a}$	$c$	$\log c$	$\left. \begin{array}{l} m = 0.10 \\ \beta = 26 \end{array} \right\}$
146	29.2	1.465	4	0.602	
175	35.0	1.544	25	1.398	
190	38.0	1.580	60	1.779	
200	40.0	1.602	100	2.000	
225	45.0	1.653	175	2.243	

## Untergrund I von 35 cm:

142	28.4	1.453	8	0.903	$\left. \begin{array}{l} m = 0.08 \\ \beta = 22 \end{array} \right\}$
155	31.1	1.491	45	1.653	
170	34.0	1.531	80	1.903	
175	35.0	1.544	125	2.096	
175	35.0	1.544	175	2.243	
190	38.0	1.580	210	2.322	

## Untergrund II von 120 cm:

141	28.2	1.450	9	0.951	$\left. \begin{array}{l} m = 0.16 \\ \beta = 20 \end{array} \right\}$
175	35.0	1.544	25	1.398	
200	40.0	1.602	50	1.699	
200	40.0	1.602	100	2.000	
225	45.0	1.653	125	2.097	
230	46.0	1.663	170	2.230	

# Wiesenkalkboden (Roterde).

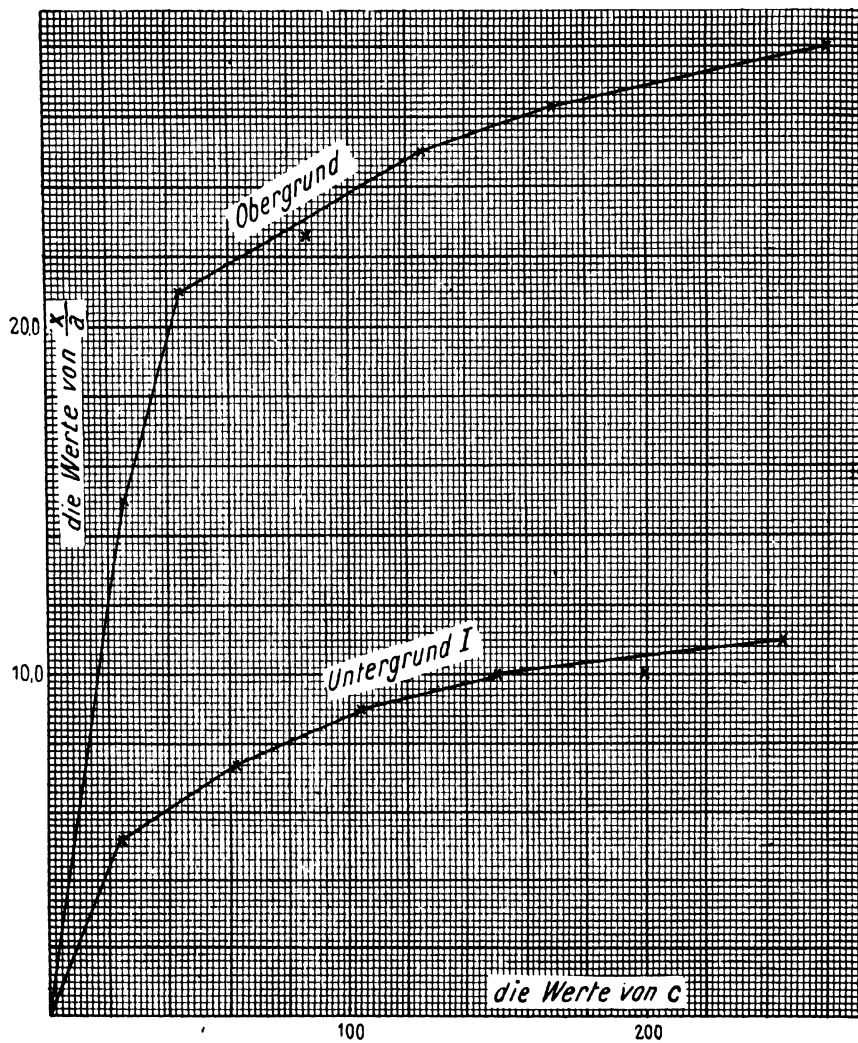
## Obergrund:

$x$	$\frac{x}{a}$	$\log \frac{x}{a}$	$c$	$\log c$	$\left. \begin{array}{l} m = 0.16 \\ \beta = 27 \end{array} \right\}$
191	38.2	1.582	9	0.954	
222	44.4	1.647	28	1.447	
250	50.0	1.698	50	1.698	
275	55.5	1.740	75	1.875	
300	60.0	1.778	100	2.000	$\left. \begin{array}{l} \beta = 27 \end{array} \right\}$
300	60.0	1.778	150	2.176	

## Untergrund I von 40 cm:

172	34.4	1.537	28	1.447	$\left. \begin{array}{l} m = 0.17 \\ \beta = 20 \end{array} \right\}$
200	40.0	1.602	50	1.699	
220	44.0	1.643	80	1.903	
225	45.0	1.653	125	2.096	
240	48.0	1.681	160	2.204	
250	50.0	1.699	200	2.301	

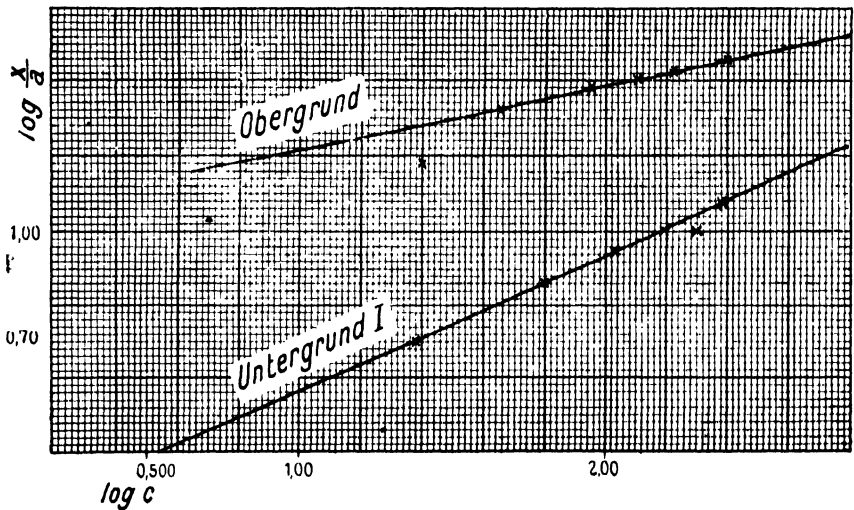
Fig. 1.



Untergrund II von 120 cm:

$x$	$a$	$\log \frac{x}{a}$	$c$	$\log c$	$\left. \begin{array}{l} (9) \\ m \approx 0.15 \\ \beta \approx 23 \end{array} \right\}$
180	36.0	1.556	20	1.301	
200	40.0	1.602	50	1.690	
220	44.0	1.643	80	1.903	
225	45.0	1.653	125	2.096	
240	48.0	1.681	160	2.204	
250	50.0	1.699	200	2.301	

Fig. 2.



Ich habe davon abgesehen, alle in den Tabellen zusammengebrachten Daten hier graphisch darzustellen und beschränke mich nur auf die Wiedergabe der Kurven, welche Sandboden betreffen.

In der Fig. 1 sind als Abszissen die Werte von  $c$  und als Ordinaten die Werte von  $\frac{x}{a}$  aufgetragen. Diese Kurven sehen den von Herbert Freundlich für die Adsorption durch Kohle gefundenen sehr ähnlich<sup>1)</sup>.

In Fig. 2 habe ich die Werte von  $\log c$  und  $\log \frac{x}{a}$

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. physikalische Chemie, 57, 1906, S. 292.

aufgetragen. Auf diese Weise bekommt man Kurven, die sehr nahe einer geraden Linie verlaufen. Daraus können wir schließen, daß die Freundlichsche Gleichung, die auf Grund experimenteller Untersuchungen für die Adsorption durch Kohle aufgestellt wurde, auch für die Adsorption des Kristallvioletts durch Ackerboden ihre Giltigkeit behält. Meine noch nicht zur Publikation gelangten Versuche, in welchen als adsorbierte Stoffe Elektrolyte benutzt wurden, haben auch die Giltigkeit der Freundlichschen Gleichung erwiesen, weshalb man sagen kann, daß diese Gleichung allgemeine Giltigkeit bei den Adsorptionserscheinungen im Ackerboden besitzt.

Es ist in diesem Kapitel noch erforderlich, das nähere über die Berechnung von  $\beta$  und  $m$  durch graphische Interpolation mitzuteilen. Mit dem Transporteur bestimmt man die Richtungen der Verbindungslinien je zweier Punkte. Die Tangente des Mittelwertes dieser Winkel ergibt den Wert  $m$ . Das Parameter gibt uns den Wert von  $\log \beta$ , aus dem man  $\beta$  erhält (s. Fig. 2).

### III. Besprechung der Ergebnisse.

Da das Kristallviolett, wie meine Versuche gezeigt haben, keine Adsorptionsverbindungen mit den Hydroxyden des Eisens und Aluminiums bildet, so erscheint es notwendig, bei dem Vergleich der mit diesem Farbstoffe gewonnenen Ergebnisse mit jenen der van Bemmelen'schen Methode  $Fe_2O_3$  und  $Al_2O_3$  vollständig außer acht zu lassen. Es bleiben somit nur die Kieselsäure, welche, was schon erwähnt wurde, eine starke Adsorptionsfähigkeit für Kristallviolett besitzt und die Humussubstanzen übrig.

Wenn wir nun zuerst den Sandboden betrachten, so sehen wir, daß der Gehalt an Kieselsäure parallel mit der Adsorption von Kristallviolett geht.

	$SiO_2$ in %	$\beta$	$m$
Obergrund . . . . .	1.37	6.5	0.27
Untergrund I . . . . .	1.11	1.7	0.36
Untergrund II . . . . .	4.70	16	0.16

Doch ist eins nicht zu verkennen: der Unterschied in dem Gehalte von Kieselsäure im Obergrund und Untergrund I ist viel zu klein, als daß man diesem Umstande die so verschieden starke Adsorption von Kristallviolett zuschreiben könnte. Im

Obergrunde muß also außer Kieselsäure noch ein Stoff zugegen sein, der imstande ist, das Kristallviolett zu binden. Wenn wir den Gehalt an Humussubstanzen betrachten, Tab. IV, so sehen wir, daß der Obergrund 1·75% von diesen Stoffen enthält, während im Untergrund I und II viel weniger, nämlich nur 0·24% und 0·22% vorhanden sind. Es liegt also der Gedanke sehr nahe, daß die relativ größere Adsorptionsfähigkeit des Obergrundes eben diesen Humussubstanzen zugeschrieben werden kann.

Daß der Untergrund II etwas stärker als der Obergrund und viel stärker als Untergrund I adsorbiert, findet seine Erklärung in dem relativ großen Gehalte an Kieselsäure.

Zusammenfassend können wir sagen: Der Obergrund adsorbiert ziemlich stark infolge seines Gehaltes an Kieselsäure und Humussubstanzen; der Untergrund I enthält weniger Kieselsäure und viel weniger Humussubstanzen, deshalb ist die Adsorption sehr klein; der Untergrund II enthält wenig Humussubstanzen — dafür aber sehr viel Kieselsäure — hier ist die Adsorption am stärksten.

Wenn wir den Lößboden betrachten, so ist hier bei dem Obergrunde die größte Adsorption des Farbstoffes zu konstatieren, was auch nach den Ergebnissen der van Bemmelen'schen Methode zu erwarten war. Der Untergrund I, der den geringsten Gehalt an Kieselsäure aufweist, zeigt auch die geringste Adsorptionsfähigkeit. Untergrund II zeigt ungefähr dieselbe Adsorptionsfähigkeit, was um so mehr befremdend ist, als er außer einem geringeren Gehalte an Kieselsäure (mehr als 1%) auch weniger Humussubstanzen aufweist. Die mechanische Bodenanalyse vermag uns auch keine befriedigende Erklärung zu geben. Wenn wir aber den Gehalt an Kalziumkarbonat betrachten:

Obergrund . . . . .	0·27%	Ca O
Untergrund I . . . . .	0·13%	Ca O
Untergrund II . . . . .	1·31%	Ca O

so ist man geneigt, in diesem Umstände die Erklärung zu suchen.

Ungefähr dieselbe Erscheinung, aber viel auffallender, tritt bei der Betrachtung der Wiesenalkaliböden zutage. Der Obergrund mit 3·17% Kieselsäure adsorbiert ziemlich stark, stärker als z. B. Lößboden mit 7·54% Kieselsäure. Der Untergrund I adsorbiert nur etwas schwächer, obwohl er in bezug auf die Menge der Kieselsäure weit unter dem Obergrunde steht. Das-

selbe kann man von dem Untergrunde II sagen. Auch in diesem Falle kann man zur Erklärung dieser Erscheinung nur den verschiedenen Kalkgehalt heranziehen. Inwieweit diese Annahme zutrifft, werden vielleicht spätere Untersuchungen, die schon in Angriff genommen sind, entscheiden.

#### IV. Zusammenfassung.

Es wurde konstatiert, daß Kristallviolett ein Farbstoff ist, der nur Kieselsäure färbt; die Hydroxyde von Eisen und Aluminium lassen sich mit diesem Farbstoffe nicht färben.

Es wurde die Adsorptionsfähigkeit für Kristallviolett von drei verschiedenen Böden gemessen und dabei die Giltigkeit der Freundlichschen Gleichung festgestellt.

Der Vergleich der Färbungsmethode mit der van Bemmelenschen scheint auf einen Parallelismus der beiden Methoden hinzuweisen<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> In der allerletzten Zeit ist in den Internationalen Mitteilungen für Bodenkunde eine Arbeit von Dr. Rudolf van der Leeden und Dr. Felix Schneider-Berlin erschienen, die ein ähnliches Thema behandelt. Auf diese werde ich in einer späteren Mitteilung näher eingehen.

Dublany, September 1912.

Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.

## Untersuchung der Handelsstärke.

Angenommen Oktober 1912.

Berichterstatter: v. Czadek, O. Fallada,  
E. Hoppe, F. Schubert.

### I. Kartoffelstärke.

Die Usancen der Wiener Börse unterscheiden bei Kartoffelstärke *a*) trockene Kartoffelstärke (hochprima oder prima) mit einem Wassergehalte von nicht mehr als 20%, *b*) lufttrockene Kartoffelstärke, die als solche ausdrücklich bezeichnet werden muß und nicht mehr als 23% Feuchtigkeit besitzen darf, *c*) feuchte Kartoffelstärke mit nicht mehr als 50% Wasser (wobei in zentrifugierter Stärke 38% handelsüblich sind) und *d*) feuchte Schlammstärke. „Hochprima oder prima Kartoffelstärke oder hochprima oder prima Stärkemehl muß fabriksmäßig getrocknet, rein und weiß, frei von Chlor und anorganischen Säuren, darf auch nicht mit Farben behandelt oder irgendwie mit fremden Beimengungen (beschwert) vermischt sein . . ., es dürfen in der gelieferten Ware mit freiem Auge sichtbare Verunreinigungen (Stippen) in größeren Mengen nicht vorhanden sein.“ Wenn man diese Börsenvorschriften und noch weitere Erfordernisse für die praktische Beurteilung der Stärke berücksichtigt, so kommen die folgenden Untersuchungen in Betracht:

1. Farbe,
2. Bestimmung der Stippenzahl,
3. Qualitativer Nachweis von Chlor und anorganischen Säuren,
4. Bestimmung des Wassers (indirekte Stärkebestimmung),
5. Bestimmung der Asche (und eventueller anorganischer Beschwerungsmittel),
6. Bestimmung des Säuregehaltes,
7. Direkte Stärkebestimmung.

### A. Probebeziehung und Verpackung.

Für die Probebeziehung gelten die usuellen Handelsbestimmungen. Die Proben müssen in gut schließenden Glasgefäßen eingesendet werden. Musterdüten, Säckchen oder Pappschachteln sind für die Versendung von Stärkeproben unzulässig, in solchen Fällen kann für die Richtigkeit der Analyse keine Garantie übernommen werden.

### B. Untersuchung.

#### 1. Farbe.

Stärken mit gelbem oder grauem Stich, beziehungsweise fremder Farbentönung, werden als „nicht rein weiß“ bezeichnet.

#### 2. Bestimmung der Stippenzahl.

Eine Probe der Stärke wird auf Papier ausgebreitet und glattgestrichen. An einer beliebigen Stelle wird eine kleine Glasplatte aufgelegt, deren Fläche bekannt ist und es werden die unter ihr oder einem bestimmten Teile derselben liegenden Stippen gezählt. Die Probe wird mehrmals durchgemischt und wieder, wie angegeben, gezählt. Die Stippenzahl wird dann für 1  $dm^2$  Fläche umgerechnet<sup>1)</sup>.

Für Appreturzwecke sind besonders Schwarzstippen (Rußteilchen) gefürchtet.

Als Grundlage der Beurteilung mögen vorläufig die folgenden Zahlen gelten, welche die äußersten zulässigen Grenzwerte darstellen:

Anzahl der Stippen pro 1 $dm^2$	
bei Hochprima . . . . .	bis 300
„ Prima . . . . .	300 „ 500

#### 3. Qualitativer Nachweis von Chlor und anorganischen Säuren.

Ein Tropfen Jodkaliumlösung auf Stärke geträufelt, wird bei Anwesenheit von Chlor braun gefärbt. Salzsäure und Schwefelsäure werden im 20%igen kalten und wässerigen Auszuge in üblicher Weise nachgewiesen.

<sup>1)</sup> Es ist empfehlenswert, direkt eine Glasplatte von 1  $dm^2$ , die in Felder geteilt ist, zu verwenden.



#### 4. Bestimmung des Wassergehaltes.

10 g Stärke werden in ein Wägegläschen mit eingeriebenem Glasstöpsel (6 cm Durchmesser und 3 cm Höhe) eingewogen, 1 Stunde bei 50° C zur Vermeidung von Kleisterbildung vortrocknet, sodann durch 4 Stunden weitergetrocknet, wobei auf die genaue Einhaltung der Endtemperatur von 120° C zu achten ist.

Zur Untersuchung von Feuchtstärke wird vorerst ein pistillartiger Glasstab, der so klein ist, daß er ein Abschließen des Wägegläschens gestattet, mit diesem zugleich austariert. Von dem sorgfältig gemischten Muster werden dann 20 g eingebracht und so lange bei 50° C (mindestens 2 Stunden) vortrocknet, bis die Stärke sich völlig zu Pulver zerreiben läßt. Das weitere Trocknen erfolgt wie oben.

#### 5. Bestimmung der Asche.

10 g Stärke werden in einer Platinschale verascht.

Als Grenzwerte gelten vorläufig

für Hochprimastärke . . . . .	0.2% Asche
„ Primastärke . . . . .	0.3% „

#### 6. Bestimmung des Säuregehaltes.

25 g Stärke werden in einem  $\frac{1}{2}$  Liter fassenden Erlenmeyerkolben mit beiläufig 250 cm<sup>3</sup> (vorher durch Auskochen von Kohlensäure befreitem und wieder abgekühltem, neutralem) destilliertem Wasser kalt durch Schwenken vermengt, mit Phenolphthalein als Indikator und mit 2.5 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -Normalnatronlauge versetzt. Nach einmaligem Schwenken wartet man 2 Minuten ab, bleibt deutliche Rötung, so ist die Stärke noch als normal sauer anzusehen, verschwindet die Rötung, so ist die Stärke als abnormal sauer zu bezeichnen.

Man kann die  $\frac{1}{10}$ -Normalnatronlauge auch sukzessive in einzelnen Kubikzentimetern zugeben, jedesmal umschwenken und bis zur Rötung titrieren, doch ist dann die abgelesene Natronverbrauchsziffer zu hoch, weil beim wiederholten Schütteln die Kohlensäure der Luft auf das Phenolphthalein verblassend einwirkt und es empfiehlt sich daher, zur Kontrolle etwas weniger als die bei der ersten Probe ermittelte Natronmenge

in eine zweite Probe auf einmal einfließen zu lassen und die Rötung genau zu beobachten.

Man berechnet auf 100 g Stärke und gibt im Untersuchungszeugnis an:

100 g Stärke erforderten zur Neutralisation  $a$   $\text{cm}^3$   $\frac{1}{10}$ -Normalnatronlauge (Indikator Phenolphthalein). Demnach ist diese Stärke als  $\frac{\text{normal}}{\text{abnormal}}$  sauer zu bezeichnen.

## 7. Bestimmung der Stärke.

Solange die optischen Methoden nicht genau durchgeprüft sind, ist die direkte Stärkebestimmung in der nachstehenden Weise durchzuführen:

5 g Substanz werden in einem 500  $\text{cm}^3$ -Meßkolben mit 200  $\text{cm}^3$  Wasser versetzt, 15  $\text{cm}^3$  Salzsäure vom spezifischen Gewichte 1.125 hinzugefügt und durch 2 Stunden im kochenden Wasserbad belassen. Nach dem Erkalten wird mit Natronlauge neutralisiert, zur Marke aufgefüllt und filtriert. Vom Filtrat dienen 25  $\text{cm}^3$  zur Dextrosebestimmung. Die ermittelte Dextrose ist mit dem Faktor 0.9 auf Stärke umzurechnen.

## II. Andere Stärkesorten.

Neben der Kartoffelstärke bilden Weizenstärke, Maisstärke und Reisstärke die wichtigsten Handelsprodukte dieser Gruppe. Der Gang der Untersuchung lehnt sich an jene der I. Gruppe an.

Charakteristisch für die Produkte ist, daß sie mindestens in ihren höheren Qualitäten fast vollständig frei von anderen Gewebeelementen der betreffenden Frucht sind.

Die Beurteilung der Ware erfolgt auf Grund der Farbe, des Wasser- und Aschengehaltes, wobei natürlich Voraussetzung ist, daß die Stärke aus der Frucht, deren Namen sie trägt, hergestellt wurde.

Vermengung verschiedener Stärkesorten und der Verkauf von Stärke, die nicht der benannten Sorte entspricht, ist unstatthaft (Nachweis mikroskopisch).

Bei Reisstärke ist der Verkauf von gemahlenem Reis als Reisstärkemehl zu beanstanden.

Der Aschengehalt darf nach dem Codex alimentarius austriacus auf Trockensubstanz bezogen 1% nicht überschreiten. Stärke mit über 20% Wasser (bei 100° C ermittelt) gilt als minderwertig.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

## **Untersuchung und Begutachtung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke.**

Angenommen Oktober 1912.

Berichterstatter: Cluß, v. Czadek, Devarda,  
Neresheimer, Prior, Ripper, Wittmann

### **I. Allgemeines.**

Die Anforderungen, welche man an die Beschaffenheit des Wassers für landwirtschaftliche und landwirtschaftlich-gewerbliche Zwecke zu stellen hat, decken sich im allgemeinen mit jenen, die die Hygiene an die Beschaffenheit der Trinkwässer und der in den Haushaltungen benutzten Wässer stellt, wie sie im Codex alimentarius Austriacus niedergelegt sind.

Die hier in Betracht kommenden Wässer sollen klar, d. h. frei von suspendierten und beim Stehen einen Bodensatz bildenden Stoffen, namentlich organischer Natur, farb-, geruch- und geschmacklos, sowie frei von in Fäulnis und Verwesung begriffenen tierischen und pflanzlichen Abfallprodukten und deren Zersetzungs- und Oxydationsprodukten sein. Sie sollen wenig organische Stoffe überhaupt und keine pathogenen, menschliche oder tierische Krankheiten hervorrufenden Keime und keine Organismen enthalten, welche die in der Landwirtschaft und den landwirtschaftlichen Gewerben und Industrien verwendeten Roh- und Hilfsstoffe, Halbfabrikate und Produkte zerstören. Es dürfen also solche Mikroorganismen, für welche die in Betracht kommenden Stoffe unter den Bedingungen ihrer Verwendung einen günstigen Nährboden bilden, nicht vorhanden sein.

Diesen Anforderungen entsprechen in der Regel Hochquellenwasser, Tiefbrunnenwasser, nicht durch Zuflüsse verunreinigtes Brunnenwasser, das durch reine Bodenschichten auf natürlichem Wege filtrierte Grund-, Fluß- und Bachwasser, während das den öffentlichen fließenden Gewässern oder aus stehenden Gewässern entnommene Wasser meist mehr oder weniger verunreinigt ist.

Weil daher ideale Wässer nicht immer zur Verfügung stehen, sind die gestellten Anforderungen in praxi nicht immer ganz zu erfüllen, sie müssen aber zur Richtschnur dienen und Abweichungen dürfen nur innerhalb gewisser Grenzen unter Berücksichtigung des speziellen Verwendungszweckes zugelassen werden.

Unter den mineralischen Wasserbestandteilen sind, von giftigen Metallverbindungen abgesehen, als direkt in den meisten Fällen schädlich Eisen- oder Mangansalze anzusehen, oft auch ein höherer Gehalt an Chlorverbindungen, namentlich wenn das Chlor, das in guten Wässern fast nur in der Form von Chlornatrium enthalten ist, als Chlorcalcium und Chlormagnesium oder in organischer Bindung vorkommt. Für die meisten landwirtschaftlichen Industrien ist ein Eisengehalt von 0.3 mg pro l und darunter unschädlich.

Auch größere Mengen Calciumsulfat sind vielfach unerwünscht, ebenso ein größerer Gehalt des Wassers an alkalisch reagierenden Alkalikarbonaten.

Dagegen braucht die durch die Karbonate des Calciums und Magnesiums und nicht übermäßige Mengen von Calciumsulfat bedingte Härte des Wassers bei gewissen gewerblichen Verwendungsarten den für gute Trinkwässer zu stellenden Anforderungen nicht ganz zu entsprechen, um das Wasser trotzdem für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke als brauchbar erscheinen zu lassen.

Man wird in manchen Fällen auch Wässer, die geringe Mengen Ammoniak oder dessen Oxydationsprodukte in Form von Nitriten oder Nitraten enthalten, noch ohne Gefährdung des Zweckes verwenden können, vorausgesetzt, daß das Wasser keine in Fäulnis begriffenen Stoffe enthält und biologisch einwandfrei ist.

Hierbei, wie überhaupt bei der Beurteilung sind der Ursprung des Wassers und die Veränderungen, welche das Wasser in den verschiedenen Jahreszeiten und durch Zufälle, wie erhebliche Niederschläge u. dgl. erleidet, zu berücksichtigen.

Ueber die biologische Beschaffenheit des Wassers sei noch unter Hinweis auf das oben hierüber Gesagte erläuternd bemerkt, daß ein Wasser, das einen hohen Keimgehalt auf pepton- oder fleischsafthaltigen Nährböden ergibt, z. B. in der Brauerei oder Brennerei sehr wohl verwendbar sein kann, wenn diese Organismen in der Bierwürze oder Branntweinmaische zu-

grunde gehen, das Wasser also keine oder nur sehr wenige auf würze-, bier- oder maiseehaltigen Nährsubstraten entwicklungs-fähige Organismen enthält.

Die Verarbeitung der Rohstoffe in alkalischen oder sauren Medien spielt hierbei ebenfalls eine bedeutende Rolle, weil Mikroorganismen, die eine gewisse Menge von Säuren zu ertragen vermögen, wie jene der Gärungsgewerbe, in alkalischen Flüssigkeiten abgetötet werden, ebenso wie umgekehrt, die schwach alkalische Nahrung erfordernden Organismen in sauren Nähr-lösungen absterben.

## **II. Beurteilung gewerblicher Wässer.**

### **1. Das Wasser für den engeren landwirtschaftlichen Betrieb.**

#### **a) Hauswirtschaft, Viehzucht und Bäckerei.**

Die Anforderungen, die an ein brauchbares Wasser für den landwirtschaftlichen Betrieb der angegebenen Richtung gestellt werden müssen, decken sich mit jenen, die für Trink- und Nutzwässer nach den Bestimmungen des Codex alimentarius Austriacus Geltung haben. Für das Hausbrauchwasser bedarf es diesbezüglich keiner weiteren Erörterung, desgleichen für das Wasser, das im Bäckereibetriebe Verwendung findet. Für die letztgenannte Industrie bestehen hinsichtlich der Beschaffenheit des im Betriebe verwendeten Wassers zum Teil gesetzliche Bestimmungen. Bezüglich des Tränkwassers ist man aber geneigt, an die Beschaffenheit des Wassers geringere Anforderungen zu stellen, allerdings nicht mit Recht. Die Gründe, die dazu geführt haben, einem Wasser nur dann die Eignung als Trinkwasser zuzuerkennen, wenn es bestimmten Anforderungen entspricht, gelten in gleichem Maße auch für das Tränkwasser unseres Nutzviehes.

Die Zahl der pathogenen Keime, die durch das Wasser übertragen werden können, ist beim Vieh eher größer als geringer, wie die auf gleichem Wege übertragbaren Krankheitskeime beim Menschen. Die gefährlichsten Viehseuchen sind unter den Krankheiten, die durch das Wasser übertragen werden können, so z. B. Milzbrand, Schweinepest, Pferdeinfluenza, Geflügelcholera etc.

Auch sind für Mensch und Vieh gesundheitsschädliche tierische Parasiten durch das Wasser übertragbar, wie Spulwürmer, Leberegel u. a. Die Wassermenge, die vom Tiere

aufgenommen wird, ist in den meisten Fällen wesentlich größer als der Bedarf des Menschen an Trinkwasser, und die Dauer, während welcher das Wasser im Körper des Tieres verbleibt, ist mindestens bei den Wiederkäuern ein vielfaches von der Zeit, die das Wasser zum Passieren der menschlichen Verdauungswege bedarf. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse liegt daher kein Grund vor, bezüglich der Beschaffenheit eines brauchbaren Tränkwassers weniger strenge Anforderungen zu stellen als für das Trinkwasser.

Bezüglich der chemischen Beschaffenheit des Tränkwassers ist zu bemerken, daß Tiere im allgemeinen weichere Wässer den harten vorziehen, sich aber auch an diese nach kurzer Zeit gewöhnen. Bei normaler Fütterung ist es belanglos, ob hartes oder weiches Wasser zur Verwendung kommt.

#### b) Milchwirtschaft und Molkereibetriebe.

Für diese Betriebe ist vor allem die hygienische Beschaffenheit des Wassers von Bedeutung, weil es zum Reinigen der Milch- und Molkereigeräte benutzt wird, und bei der Erzeugung einiger Produkte, die bekanntlich nicht in sterilem Zustand in den Handel gebracht werden können (wie z. B. Vorzugsmilch, Butter, Käse etc.), mit diesen in unmittelbare Berührung kommt. Das Wasser soll klar, farb-, geschmack- und geruchlos und möglichst frei von Eisenverbindungen sein; vom hygienischen Standpunkte aus muß es jedenfalls den an ein gutes Trinkwasser gestellten Anforderungen vollkommen entsprechen. Besonders für Butterei und Käserei darf das Wasser unter keinen Umständen Stoffe oder Mikroorganismen enthalten, die nach den derzeitigen Erfahrungen fehlerhafte Produkte hervorrufen könnten.

#### c) Pflanzenbau.

Das zur Bewässerung und zum Begießen der Pflanzen, vornehmlich im Wiesen-, Gemüse-, Wein- und Obstbau etc. verwendete Wasser soll frei von Bestandteilen sein, welche die Vegetation beeinträchtigen und die Bodenbeschaffenheit schädigen.

Von ausgesprochenen Pflanzengiften und oxydierbaren, hierbei schädliche Salze u. dgl. liefernden Sulfiden usw. abgesehen, gehören hierher die größere Mengen Chlorverbindungen

und Sulfate, ausgenommen Calciumsulfat, ferner suspendierte Bestandteile, wie Faserstoffe, Eisenoxyd, Ton u. dgl. enthaltenden, den Boden verschlammenden, ferner stark sauer oder alkalisch reagierenden Wässer und endlich solche, die Pflanzenkrankheiten hervorrufende Parasiten enthalten.

Die Härte des Wassers, der Gehalt an organischen Stoffen, sofern sie nicht giftiger Art sind, und an Wasserbakterien, haben für diese Verwendung des Wassers keine Bedeutung.

Dies gilt ebenso für Rieselwasser wie für das den öffentlichen Wasserläufen entnommene Wasser, in das nicht selten die Kanäle menschlicher Ansiedlungen einmünden und gewerbliche Abwässer eingeleitet werden, wodurch Pflanzengifte, schädliche Stoffe der verschiedensten Art und auch nachteilig wirkende Mikroorganismen in das Wasser gelangen können.

## 2. Das Wasser für die landwirtschaftlichen Gewerbe und Industrien.

### a) Stärkefabrikation.

Die Stärkefabrikation erfordert vollkommen klares und reines, wenig organische Substanzen, weder Ammoniak noch Nitrite und Nitrate enthaltendes, den Aschengehalt der Stärke nicht oder nur wenig erhöhendes, also tunlichst weiches, gips-, carbonat-, eisen- und manganfreies Wasser.

Gärungsorganismen und Bakterien, welche Veranlassung zur Entstehung von Gärungsprodukten, Säuren und Fäulnis geben können, dürfen nicht vorhanden sein.

Das Wasser muß demgemäß unter Berücksichtigung des Gesagten die Eigenschaften eines guten, jedoch weichen Trinkwassers besitzen.

### b) Zuckerfabrikation.

Auch die Zuckerfabrikation verlangt, ebenso wie die Stärkeindustrie, vor allem ein reines und weiches Wasser, welches frei von Gärungsorganismen und Spaltpilzen ist, weil in Zersetzung begriffene tierische oder pflanzliche Abfallprodukte und leicht in Fäulnis übergehende organische Stoffe Zersetzungen veranlassen können.

Das Wasser für die Diffusion soll möglichst frei von Alkalien sein.

### c) Malzfabrikation.

Das Wasser dient bei der Bereitung von Malz in erster Linie dazu, dem Getreide durch die Weiche die Wassermengen zuzuführen, die zur Lösung der im Korn enthaltenen Nähr-(Reserve-)Stoffe für den Keimling erforderlich sind; außerdem soll es auch reinigend wirken und unedle Spelzenbestandteile auslaugen.

Das Weichwasser soll vollkommen klar, farb-, geruch- und geschmacklos sein, keine großen Temperaturschwankungen aufweisen, keine die Entwicklung des Keimlings hindernden oder schädigenden Substanzen und weder Eisen- noch Manganverbindungen enthalten.

Der mehr oder minder hohe Gehalt an Salzen spielt nur insofern eine Rolle, als harte Wässer den Weichprozeß verzögern, anderseits aber auch unedle Bestandteile der Spelzen zerstören; jedoch kommt der letztere Einfluß bei der jetzt vielfach üblichen Kalkweiche kaum in Betracht. Die von einzelnen Forschern vertretene Ansicht, daß das Weichwasser den Geschmack und Charakter des Bieres mitbedinge, ist zurzeit noch nicht genügend begründet. Die frühere Anschauung, wonach hartes Wasser weichem vorzuziehen sei, weil weiches Wasser dem Korne mehr Stoffe entziehe, kann heute in Anbetracht des Umstandes, daß sich die Samenhaut während der üblichen Dauer der Weiche in einem semipermeablen Zustand befindet, nicht mehr gut aufrechterhalten werden. Aus diesem Grunde hat auch die Natur der im Wasser gelösten Salze, soweit sie sich nicht ausscheiden und auf den Häuten des Kornes ablagern, keine große Bedeutung.

Die im Wasser enthaltenen Mikroorganismen sind im allgemeinen gegenüber den Massen von Mikroorganismen, Hefen, Spaltpilzen und Schimmelpilzen, die das Getreide an das Weichwasser abgibt, als bedeutungslos zu erachten.

Selbstverständlich ist schon in Zersetzung befindliches Wasser für die Zwecke der Malzbereitung unbrauchbar.

### d) Bierbrauerei.

An das in der Brauerei zum Maisch- und Sudprozeß dienende Wasser sind in chemischer Hinsicht ganz im allgemeinen jene Anforderungen zu stellen, die für ein gutes Trinkwasser



Geltung besitzen mit der Einschränkung, daß ein allzu hoher Gehalt an Erdkarbonaten für helle Biere bestimmt nachteilig, für dunkle -- besonders für leicht eingebraute, dunkle Biere -- bei ungenügendem Säuregehalt der Rohmaterialien und Halbfabrikate nicht günstig ist.

Eisen- und manganhaltige Wässer, ebenso auch Wässer mit Alkalikarbonaten sind keine guten Brauwässer.

Die Menge der organischen Stoffe, wenn sie sich nicht in Fäulnis befinden, ist für den Maisch- und Sudprozeß belanglos, auch die Anzahl der im Wasser enthaltenen Keime hat geringe Bedeutung, weil sie beim Kochen vollkommen abgetötet werden.

Das Wasser zur Reinigung von Gefäßen, Hilfsstoffen und Utensilien jeder Art, zum Abwässern der Hefe, also alles Wasser, das mit der gekochten und gekühlten Würze, mit Bier oder Hefe in Berührung kommt, muß biologisch rein sein und darf keine oder nur wenig in gehopfter Bierwürze oder auch mit solcher hergestellte Würzegeleatine oder im Bier entwicklungsfähige Mikroorganismen (Gärungsorganismen, Säurebakterien, Schimmelpilze usw.), besonders aber keine, die Krankheiten im Bier hervorrufen könnten, enthalten.

Nicht unbedeutende Wassermengen erfordert der Kühlmaschinenbetrieb in den Brauereien. Naturgemäß ist hierfür Wasser von tunlichst tiefer und gleichmäßiger Temperatur und solches wünschenswert, das bei seiner Verwendung die Apparate und Rohre der Berieselungskühler nicht durch Ausscheidungen (mineralische Ablagerungen, Algen u. dgl.) verschlammt und die Wärmeübertragung behindert.

Das zur Erzeugung von Eis in der Brauerei dienende Wasser ist wie Trinkwasser zu beurteilen.

#### e) Spiritus- und Hefefabriken.

Das für Spiritus- und Hefefabriken dienende Wasser ist so wie Brauwasser zu beurteilen, weshalb hierauf verwiesen wird.

Bemerkt sei nur, daß das zum Waschen und Abwässern der Preßhefe benutzte Wasser keine Spaltpilze enthalten darf, die Zersetzungen und Fäulnis der Hefe veranlassen und ihre Haltbarkeit herabsetzen.

*f) Gerberei, Leim- und Gelatinefabrikation.*

Als besonders geeignet haben sich reine Wässer, welche freie Kohlensäure oder Bicarbonate, ebenso solche, welche Calcium- und Magnesiumsulfat enthalten, der schwellenden Wirkung halber, die diese Salze auf die Häute ausüben, erwiesen.

Dagegen ist Wasser, das in Fäulnis begriffene Substanzen und demgemäß Fäulnisorganismen enthält, sehr schädlich.

Das letzte gilt auch für das in der Leim- und Gelatinefabrikation verwendete, vornehmlich zum Auswaschen dienende Wasser.

Das zur Gelatinefabrikation verwendete Wasser muß allen Anforderungen genügen, welche für Trinkwasser Geltung besitzen.

*g) Seidenspinnerei.*

Das Wasser soll klar, möglichst frei von Eisenverbindungen sein, wenig organische Substanzen enthalten und eine geringe Härte besitzen.

*h) Dampfkesselspeisewasser.*

Am besten ist klares weiches Wasser, das wenig im Kessel schlammbildende Stoffe (Carbonate des Calciums und Magnesiums) und wenig Kesselsteinbildner (Kieselsäure, Calciumsulfat, Tonerde und Eisen) und keine Substanzen enthält, welche die Wände des Kessels unter Dampfdruck angreifen oder solche durch Zersetzung (Chlorcalcium und Chlormagnesium) erzeugen.

Hartes Wasser wird durch Zusätze von Soda und Kalk vor seinem Eintritt in die Kessel, am besten in besonderen Apparaten enthärtet, wobei die Bicarbonate durch Umwandlung in Monocarbonate und Calciumsulfat durch Umsetzung in Natriumsulfat und Calciumcarbonat ausgefällt werden.

Zur Weichmachung der Kesselspeisewässer ist die Methode von Wehrenpfenning zu empfehlen.

### **III. Untersuchung gewerblicher Wässer.**

Bei der Untersuchung gewerblicher Wässer kommen in erster Linie die üblichen und bekannten analytischen Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung der mineralischen Bestandteile und die besonderen Methoden für die Ermittlung der organischen Substanzen, des Ammoniaks, der Nitrite und Nitrate zur An-

wendung, welche im Kapitel „Wasser“ des Codex alimentarius Austriacus angegeben sind.

Dort befindet sich auch eine Vorschrift für die biologische Prüfung des Wassers und die Probeentnahme für die chemische und mikroskopisch-bakteriologische Wasseruntersuchung, worauf hiermit verwiesen wird.

Da sich unter den in den vorstehenden Abschnitten dargelegten verschiedenen Verhältnissen auch die mannigfachsten Stoffe mineralischer und organischer Natur, fremde Metalle, Alkalien, Mineralsäuren, organische Säuren, Farbstoffe, suspendierte Stoffe usw. im Wasser vorfinden können, deren Nachweis und Bestimmung dem Chemiker ohnehin kaum Schwierigkeiten bietet, ist es unmöglich, für alle Verhältnisse passende Untersuchungsmethoden anzugeben; es muß dem Begutachter von Fall zu Fall überlassen bleiben, die ihm geeignet erscheinenden Wege zu wählen.

Für die biologische Prüfung der Wässer gilt das im Abschnitt 1 unter Berücksichtigung seines Verwendungszweckes Gesagte.

Man wird z. B. Wasser, das in den Gärungsgewerben benutzt wird, durch Kulturen in geeigneten für die spezifischen Organismen, Hefen, Säurebakterien günstigen Nährböden zu prüfen haben. Als solche kommen ungehopfte und gehopfte Bierwürze, Hefewasser, Zuckerlösungen, eventuell Nährgelatine, die mit Würze, Zucker, Stärke usw. versetzt ist, in Betracht.

### Literatur.

Protokoll über die am 1. bis 3. April 1897 abgehaltene Versammlung der Vertreter österreichischer Versuchsstationen. Oesterr.-ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft, Jahrg. 1897.

Chemische Technologie des Wassers. Von Dr. Ferd. Fischer. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Theorie und Praxis der Trinkwasserbeurteilung. Von Dr. Gustav Kahrhel, o. ö. Professor der Hygiene in Prag. München und Leipzig, Verlag von R. Oldenbourg.

Das Wasser, seine Verwendung, Reinigung und Beurteilung. Von Dr. Ferd. Fischer, Professor an der Universität in Göttingen. Berlin, Julius Springer.

Die Verunreinigung der Gewässer etc. Von Dr. J. König. Berlin, Julius Springer.

Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Von Dr. J. König. Berlin, Paul Parey.

Saare, Ueber das Wasser in der Stärkefabrikation. Zeitschrift für Spiritusindustrie 1886, S. 511.

Pfeiffer, Ueber das Wasser in den Zuckerfabriken. Zeitschrift für Zuckerindustrie 1889, S. 607.

W. Eitner, Das Wasser für Gerberei. Gerber 1898, S. 204, auch vorhergehende Jahrgänge.

W. W. Skinner, Eine Methode zur Bestimmung von Schwarzalkali in Berieselungswässern und Bodenextrakten. Journ. Americ. Chem. Soc. 28, 77—80, nach Chemisches Centralblatt 1906, I, S. 960 (Vegetation).

Aug. Hesse, Untersuchung von Wässern, die für Molkereizwecke bestimmt sind. Milchwirtschaftliches Centralblatt 1905, I, 552—561.

H. Seyffert, Ueber Weich- und Brauwasser. Zeitschrift für das gesamte Brauwesen 1907, 30, 199—202 u. f., 31, 169—171 u. f.

H. Lührig, Die Ursachen der Grundwasserverschlechterung in Breslau. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1907, 13, 441 bis 483.

C. Sternnagel und H. Grosse-Bohle, Untersuchung über den Einfluß der Niederschläge und Abwässer auf die Zusammensetzung des Rheinwassers bei Köln. Mitteilung des königl. Prüfungsamtes für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung 8, 58—98, Chem. Centralblatt 1907, I, S. 1556.

Ludwig Lange, Vergleichende Studien über *Bacterium coli commune* und verwandte Bakterien. Arbeit aus den königl. hygien. Instituten zu Dresden 2, 29—90. Chem. Centralblatt 1908, I, S. 401.

Max Rothermund, Ueber das Verhalten der Bakterien an der Oberfläche fließender Gewässer. Archiv für Hygiene 65, 148—180.

R. Woy, Kritische Besprechung der Erfahrungen mit der Breslauer Grundwasserversorgung. Zeitschrift für öffentl. Chemie 1907, 13, 401—411.

Aufhäuser, Das Kesselspeisewasser und seine Reinigung im Lichte der physikalisch-chemischen Theorie. Zeitschrift für angew. Chemie 1908, 21, 301—302.

G. Romin, Die biologische Beurteilung des Wassers nach Flora und Fauna. Chem. Centralblatt 1908, I, 439 und 1537.

C. Weigelt und H. Mehring, Die Schwankungen im Gehalte der Begleitstoffe unserer natürlichen Gewässer. Chem. Industrie 31, 472—486.

B. Proskauer, Die Beurteilung des Wassers in hygienischer Beziehung. Journal für Gasbeleuchtung 51, 865—870.

Thiesing, Talsperren in physikalischer und chemischer Beziehung. Journal für Gasbeleuchtung 52, 75—79. Chem. Centralblatt 1909, I, S. 953.

Heinrich Graf, Ueber die Verwertung von Talsperren für die Wasserversorgung vom Standpunkt der öffentlichen Gesundheitspflege. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 62, 461—490. Chem. Centralblatt 1909, II, S. 1674.

B. Bilger, Ueber die Bestimmung der Kalk- und Sodazusätze zum Kesselspeisewasser. Chemiker-Zeitung 33, 757—758.

W. Fromme, Ueber die Beurteilung des Colibakterienbefundes im Trinkwasser nebst Bemerkungen über den Nachweis und das Vorkommen der Colibazillen. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 65, 5251—5296. Chem. Centralblatt 1910, II, S. 1627.

George S. Jamieson, Nitrate im Kesselspeisewasser. Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1, 787—788, 1909. Chem. Centralblatt 1910, II, S. 1815.

A. E. Lange, Ueber den Einfluß chlormagnesiumhaltiger Speisewässer auf Dampfkesselwände. Zeitschrift der deutschen Zuckerindustrie 1909. 104—119. Chem. Centralblatt 1910, I, S. 484.

Spitta und A. Müller, Beiträge zur Frage des Wachstums und der quantitativen Bestimmung von Bakterien an der Oberfläche von Nähr-

böden. Arbeiten des kais. Gesundheitsamtes Berlin 33, 145—182. Chem. Centralblatt 1910, I, S. 46.

Robert Hilgermann, Der Wert des *Bacillus coli*-Befundes zur Beurteilung der Reinheit eines Wassers. Der Wert der Eijkmarchschen Gärprobe. Klin. Jahrbuch 22, 315—338. Chem. Centralblatt 1910, I, S. 564.

Konrich, Zur Bewertung des *Bacterium coli* im Wasser. Klin. Jahrbuch 23, 1—124. Chem. Centralblatt 1910, II, S. 2033.

E. E. Basch, Dampfkesselchemie. Chemiker-Zeitung 34, 646—647.

A. Gärtner, Das *Bacterium coli* als Indikator für fäkale Verunreinigung eines Wassers. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 67, 55—110. Chem. Centralblatt 1910, II, 1839.

J. Amann, Direkte Zählung der Wasserbakterien mittels des Ultramikroskops. Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. II. Abt., 39, 381—384.

J. H. Vogel und Armin Schulze, Wasser und Abwasser. Bericht über die Fortschritte auf diesen Gebieten im Jahre 1909. Schriften des Vereines der Zellstoff- und Papierehemiker-Fachberichte 1909, Heft 3, 45—90, Berlin.

Maximilian Marsson, Die Bedeutung der Flora und Fauna für die Reinhaltung der natürlichen Gewässer, sowie ihre Beeinflussung durch Abgänge von Wohnstätten und Gewerben. Mitteilung der königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeteiligung 1911, Heft 14.

H. Will, Betrachtungen zur biologischen Untersuchung von Brauwasser. Zeitschrift für das gesamte Brauwesen 34, 125—129.

Perey F. Frankland, Die Bakteriologie des Wassers. Ihr gegenwärtiger Stand. Journ. Soc. Chem. Ind. 30, 319—334. Chem. Centralblatt 1911, I, S. 1880.

W. Windisch, Die Karbonate, die wichtigsten Bestandteile des Brauwassers etc. Jahrbuch der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin 1910, XIII. Bd., S. 307—333.

E. Quajjat, Ueber die Eignung des Wassers für Seidenspinnerei. Sericoltura. Boll. mens. Bachicoltura 1888, Nr. 8—11.

Derselbe, Studien über den Einfluß des Wassers in den Seidenspinnereien. Associazione dell' Industria e del Commercio delle sete in Italia. Milano 1888.

E. Wehrenpfenning, Ueber die Untersuchung und Weichmachung des Kesselspeisewassers. 2. Aufl. Wiesbaden 1905.

W. Windisch, Das Brauwasser als bestimmender Faktor bei der Bierherstellung. Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei in Berlin 1911, XIV. Bd., S. 361.

E. Prior, Einfluß der im Brauwasser enthaltenen Mineralstoffe, insbesondere der Erdkarbonate, auf Malz-, Würze- und Bierazidität und die Enthärtung des Wassers. Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. 1912, 40. Jahrg., S. 40 ff.

H. Seyffert, Ein weiterer Beitrag zur Wasserfrage. Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1908, 31. Jahrg., S. 601 ff.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

**Die Untersuchung und Beurteilung der Abwässer.**

Angenommen Oktober 1912.

Berichterstatter: Cluß, v. Czadek, Devarda,  
Neresheimer, Prior, Ripper, Wittmann.

Bestimmte Methoden zur Untersuchung der Abwässer können nur für die am häufigsten vorkommenden einfachen Fälle angegeben werden. Unter abnormalen Verhältnissen muß sich der Analytiker die passenden Verfahren selbst auswählen. Auch ist bei der Beurteilung einer Flußwasserverunreinigung auf lokale Verhältnisse und die Notwendigkeit, Flußwasser für verschiedene industrielle und landwirtschaftliche Zwecke zu verwenden, weitgehendst Rücksicht zu nehmen, so daß sich ein für alle Fälle passender Untersuchungsplan nicht feststellen läßt. Im folgenden sind daher nur die wichtigsten Bestimmungen und deren Ausführung knapp beschrieben. Zur Orientierung über Einzelheiten sei auf die Spezialliteratur verwiesen.

**A. Chemische Untersuchung.**

1. Die Probeentnahme soll, wenn möglich, durch einen Sachverständigen an Ort und Stelle erfolgen. Dabei ist zu berücksichtigen, ob die Abwässer kontinuierlich mit gleicher Beschaffenheit abfließen, oder ob sie in ihrer Zusammensetzung schwanken und nur zeitweise abgestoßen werden. Bei Verunreinigung von Gewässern ist nebst der Schmutzwasserprobe auch eine Probe aus der Reinwasserzone oberhalb der Einmündung der Abwässer und aus der verunreinigten Flußstrecke an der Stelle zu entnehmen, an der eine vollständige Mischung des Abwassers mit dem Flußwasser eingetreten ist. Dieses ist oft erst nach 400 bis 500 m der Fall, manchmal erst nach längerem Lauf. Man hat sich daher von der vollständigen Durchmischung durch biologische Untersuchung der Flußstrecke

oder durch zweckmäßig gewählte qualitative chemische Reaktionen an Ort und Stelle zu überzeugen.

Die Wasserproben (je 5 l) sind in tadellos reine Glasflaschen zu füllen, die vorher mit dem einzufüllenden Wasser 2- bis 3mal ausgespült wurden.

Die Glasflaschen, die am zweckmäßigsten mit eingeriebenen Glasstöpseln versehen sein sollten, werden, wenn solche nicht zu beschaffen sind, mit neuen, guten, mit reinem Wasser ausgewässerten Korkstöpseln verschlossen. Alte, gebrauchte Stöpsel, die häufig nach Petroleum, Essig etc. riechen, sind auf keinen Fall zu verwenden. Die zugestöpselten Flaschen sind mit Papier oder Stoff zu verbinden und so zu versiegeln, daß die Flaschen ohne Zerstörung des Siegels nicht geöffnet werden können. Dann wird jede Flasche signiert und im Untersuchungsprotokoll zu jeder Signatur verzeichnet:

1. Datum und Stunde der Probeentnahme.
2. Ort der Entnahme, Flußname.
3. Der Probenehmer.

In einem Protokoll sind die näheren Umstände, die Flußverunreinigung betreffend, zu notieren:

1. Das Verhalten der Fische.
2. Mutmaßlich schuldiger Fabriksbetrieb.
3. Angaben über die im Fabriksbetrieb verwerteten und erzeugten chemischen Produkte.
4. Genaue Abschrift der auf die Flaschen geklebten Zettel.
5. Genaue Abschrift und Bezeichnung des Siegels.

2. Die Durchsichtigkeit wird an Ort und Stelle mit der Secchi-Scheibe an einer schattigen Stelle ermittelt. Die weißlackierte Scheibe von 20 cm Durchmesser wird an einer Meßleine versenkt, bis sie eben unsichtbar wird. Die Leinenlänge von der Scheibe bis zur Wasseroberfläche ist das Maß für die Durchsichtigkeit.

3. Die Bestimmung der suspendierten Bestandteile erfolgt bei leicht zu filtrierenden Wässern durch Filtrieren einer hinreichenden Wassermenge durch ein tariertes Filter, bei schwer zu filtrierenden Wässern durch Differenzbestimmung des Abdampfdruckstandes einer nicht filtrierten und einer durch ein Faltenfilter filtrierten gleich großen Wassermenge.

Der Abdampfdruckstand des Wassers ist 2 Stunden bei 105 bis 110° C zu trocknen.

Die Bestimmung des Abdampfdruckstandes entfällt bei Wässern, die reich an Chlor- und Magnesiumionen sind, da bei diesen während des Eindampfens schwankende Verluste von Kohlensäure eintreten.

4. Die Regeneration der Kohlensäure bei Bestimmung des Glühverlustes erfolgt mit kohlensäurehaltigem Wasser, nicht mit Ammonkarbonat.

5. Die Bestimmung der organischen Substanz mit Kaliumpermanganat geschieht bei vergleichenden Untersuchungen nach der englischen Dreiminuten- und Vierstundenprobe. Je nach dem Gehalt an gelöster organischer Substanz werden 50 bis 200  $\text{cm}^3$  des filtrierten, mit 20  $\text{cm}^3$  verdünnter Schwefelsäure (1 : 3) angesäuerten Abwassers mit 5  $\text{cm}^3$ , bei sehr viel organischer Substanz mit 10 oder 25  $\text{cm}^3$   $\frac{1}{10}$  N.-Permanganatlösung versetzt und umgeschüttelt. Nach 3 Minuten wird Jodkalium zugesetzt und so das überschüssige Permanganat jodometrisch mit  $\frac{1}{100}$  N.-Thiosulfat zurücktitriert.

In gleicher Weise wird die Vierstundenprobe ausgeführt, nur mit dem Unterschied, daß der Kaliumpermanganatzusatz entsprechend größer gewählt wird und daß man nach 4 Stunden zurücktitriert.

Die Bestimmung der organischen Substanz ist durch die Bebrütungsprobe zu ergänzen. Sie besteht in der Wiederholung der Dreiminutenprobe bei einer Wasserprobe, die mehrere Tage bei 30° C im Dunkeln aufbewahrt wurde.

6. Zur Prüfung auf Fäulnisfähigkeit wird nach 48stündigem Stehen im Brutschrank die Wasserprobe mit p-Amidodimethylanilin und Eisenchlorid auf Schwefelwasserstoff geprüft.

Größere Mengen Schwefelwasserstoff sind mit essigsauerm Bleiacetat nachzuweisen. Saure oder alkalische Wässer müssen vorher neutralisiert werden.

7. Die Bestimmung des gelösten Sauerstoffes erfolgt nach Winkler. Die mit einer Winkler-Flasche geschöpfte Wasserprobe wird mittels Winkler-Pipetten mit 3  $\text{cm}^3$  Manganochlorid und 3  $\text{cm}^3$  jodkaliumhaltiger Natronlauge versetzt. Der Niederschlag, der aus Manganoxydhydrat und einer dem gelösten Luftsauerstoff äquivalenten Menge Manganoxydhydrat besteht, wird nach dem Absetzen in Salzsäure gelöst; das freie Jod wird mit  $\frac{1}{100}$  N.-Thiosulfat titriert und auf Kubikzentimeter Sauerstoff pro 1 l umgerechnet.



8. In Abwässern, die ziemlich Mengen organischer Substanz enthalten, ist die Bestimmung der verschiedenen Stickstoffverbindungen wichtig, wie Ammoniakstickstoff, Nitratstickstoff, Gesamtstickstoff. Die Bestimmungsmethoden sind die gleichen wie bei Nutzwässern. Man verwendet durchschnittlich  $250\text{ cm}^3$  Abwasser für jede Bestimmung.

9. Weitere Bestimmungen in den Abwässern, wie Chlor, Stickstoffverbindungen, Gärproben etc., sowie weniger häufig vorkommende Verbindungen und Elemente erfolgen nach den Werken von J. König, Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, 4. Auflage, Paul Parey, Berlin 1911 und Dr. W. Ohlmüller und Dr. O. Spitta, Die Untersuchung und Beurteilung des Wassers und Abwassers, Verlag Julius Springer, Berlin 1910.

Außerdem sei auf folgende Literaturstellen zu vorstehenden 8 Punkten verwiesen:

ad 1. J. König, Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, 4. Auflage, S. 1013 bis 1016.

ad 2. Dr. W. Ohlmüller und Dr. O. Spitta, Die Untersuchung des Wassers und Abwassers. Verlag Julius Springer, Berlin 1911, S. 11.

ad 3. König, S. 1017.

ad 4. Ohlmüller, S. 84.

ad 6. Ohlmüller, S. 70, Reagens von Weldert und Röhlich.

ad 7. Ohlmüller, S. 56 bis 67.

## **B. Biologische Untersuchung.**

Die biologische Untersuchung kann nur durch einen biologisch geschulten Fachmann an Ort und Stelle durchgeführt werden, weil nur dieser zu beurteilen vermag, welche Organismen in einem Gewässer zu erwarten sind und an welchen Stellen sie aufgefunden werden können. Die Entnahme von Proben durch eine nicht biologisch geschulte Person und die nachherige Untersuchung der Proben im Laboratorium kann nicht zu sicheren Ergebnissen führen.

## **C. Beurteilung.**

### **a) Ablauf von Fäkalkläranlagen.**

Der Ablauf von Kläranlagen (Tropfkörpersystem, Füllkörpersystem etc.) darf niemals bei der Fäulnisprobe eine

positive Schwefelwasserstoffreaktion geben. Im allgemeinen soll der Mindergehalt des Ablaufwassers gegenüber dem Rohwasser durchschnittlich rund

95% bei den suspendierten Bestandteilen,

40% bei der gelösten, organischen Substanz (Glühverlust des Abdampfrückstandes),

70% des organischen, gelösten Stickstoffes,

50% des Sauerstoffbedarfes bei der Oxydation mit Permanganat betragen.

#### b) Flußwasserverunreinigungen.

Auf Grund chemischer Untersuchungen allein kann meistens eine Entscheidung, ob ein Abwasser dem Vorfluter ohne Schädigung zugeführt werden kann, nicht gefällt werden. Dazu ist eine biologische Untersuchung der Flußstrecke erforderlich, die erst im Zusammenhang mit der chemischen und hydrographischen Beschaffenheit der Vorflut ein Urteil über die notwendige Reinigung der Abwässer und der Art des Abstoßens ermöglicht.

Allgemeine Regeln für den zulässigen Grad der Verunreinigung des einzuleitenden Abwassers können demnach nicht gegeben werden, sondern es muß von Fall zu Fall entschieden werden.

Bezüglich der Einleitung anorganischer Stoffe ist daran festzuhalten, daß die Verdünnung durch den Vorfluter so groß sein muß, daß weder eine Schädigung der Fische, noch eine solche der niederen Fauna und Flora eintreten kann. Diese Forderung ist nicht nur im Interesse der Fischerei, sondern in dem des Gemeingebrauches des Wassers aufzustellen; jedoch gibt die Brauchbarkeit des Wassers als Fischwasser das deutlichste Kriterium für seine Verwendbarkeit für andere Zwecke ab.

Hinsichtlich der Zuführung organischer, fäulnis- oder gärungsfähiger Stoffe in einen Vorfluter ist zu verlangen, daß dadurch Fäulnis- oder Gärungserscheinungen in größerem Maßstabe, Verpilzungen mit *Sphaerotilus*, *Leptomit* und ähnlichen Organismen oder Ablagerungen größerer Schlamm-bänke nicht entstehen, kurz, daß die natürliche Selbstreinigungskraft des Gewässers der ihm zugemuteten Verunreinigung gewachsen sein muß.

Auch hier lassen sich feste Regeln, etwa Verdünnungs-

ziffern, nicht aufstellen. Es ist zu beachten, daß ein kaltes, schnell fließendes Wasser eine wesentlich geringere selbstreinigende Kraft besitzt, als ein langsam fließendes und sich erwärmendes Wasser oder gar ein stehendes Gewässer; daß ferner Regulierungen, die zur Ausschaltung stiller Buchten, Altwässer etc. führen, die Selbstreinigungskraft erheblich herabsetzen. Auch ist das regelmäßige Eintreten von Hochwässern in Betracht zu ziehen, denn die Beurteilung ist nur auf Grund eingehender Kenntnis des Wasserlaufes durch Untersuchung an Ort und Stelle möglich.

### Literatur.

1. Haselhoff Emil, Prof. Dr., Wasser und Abwässer. Ihre Zusammensetzung, Beurteilung und Untersuchung. Leipzig, G. J. Göschen.

2. R. Kolkwitz und M. Marsson, Oekologie der pflanzlichen Saprobien. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. 1908, Bd. 26 a, Heft 7.

3. Dieselben, Oekologie der tierischen Saprobien. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie 1909, Bd. II.

4. B. Hofer, Ueber die Vorgänge der Selbstreinigung im Wasser. Münchener mediz. Wochenschr. Jahrg. 1905, Nr. 47.

5. Derselbe, Die Reinhaltung der deutschen Gewässer. Archiv d. deutschen Landwirtschaftsrates. 30. Jahrg. 1906.

6. E. Neresheimer, Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Abwässerreinigung. Oesterr. Fischerei-Zeitung. 9. Jahrg., 1912, Nr. 21.

7. A. Schiele, Abwasserbeseitigung von Gewerben und gewerbe-reichen Städten. Mitteilg. a. d. kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung zu Berlin 1909, Heft 1909.

8. Referat. Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke. Literaturverzeichnis. Dieses Methodenbuch, S. 265 ff.

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

## **Bemerkungen zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten.**

**Von Dr. Ferdinand Pilz.**

Anläßlich der außerordentlichen Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich, die am 26. und 27. März 1912 im Sitzungssaale der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien abgehalten wurde, ist u. a. beschlossen worden, die wässerige Lösung bei Superphosphaten nach folgender Vorschrift herzustellen: „20 g Superphosphat (bei Doppelsuperphosphat 10 g) werden in einen Stohmann-Literkolben gebracht, mit etwa 800 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser übergossen und im Rotierapparat bei 30 bis 40 Umdrehungen in der Minute  $\frac{1}{2}$  Stunde lang bei Zimmertemperatur rotiert. Hierauf wird bis zur Marke aufgefüllt, gut durchgeschüttelt und die Lösung durch ein trockenes Faltenfilter in trockene Glasgefäße filtriert.“

Diese Fassung wurde nicht einstimmig erzielt, sondern ein Teil der Verbandsmitglieder behauptete, daß ein sofortiges Auffüllen der Stohmann-Literkolben noch vor dem Rotieren zweckmäßiger sei. Durch das sofortige Auffüllen der Kolben und nachheriges Rotieren werde nicht weniger Phosphorsäure in Lösung gebracht, als wenn die nur teilweise gefüllten Kolben rotiert werden, aber das sofortige Auffüllen der Kolben erleichtere die Arbeit speziell bei Massenanalysen bedeutend.

Dieser Anregung wurde mangels zahlenmäßiger Nachweise nicht Folge gegeben, sondern die obenstehende Fassung, die auch in Deutschland gebräuchlich ist und von den Vertretern der Düngerindustrie gewünscht worden ist, angenommen.

Die vorliegenden Zeilen haben den Zweck, zahlenmäßige Nachweise über die Differenzen zu erbringen, die durch die

im vorhergehenden angegebenen Methodenunterschiede bedingt sind.

An der Abteilung I der Wiener Versuchsstation wurde in einer größeren Reihe von Superphosphaten einmal nach der vom Verband angenommenen Methode und einmal bei sofortiger Auffüllung der Stohmann-Literkolben bis zur Marke die wasserlösliche Phosphorsäure bestimmt.

Die Tabelle I gibt die erzielten Resultate wieder. Aus den Zahlen der Tabelle geht hervor, daß bald nach der einen, bald nach der anderen Methode etwas höhere Resultate erhalten werden, daß aber die Unterschiede durchwegs innerhalb der erlaubten Fehlergrenze liegen.

Im Gesamtdurchschnitt, welcher durch die große Anzahl von Einzelbestimmungen — es sind deren 125 — ein großes Wahrscheinlichkeitsmaß für seine Richtigkeit besitzt, prägt sich die Gleichwertigkeit beider Methoden deutlich aus. Die Differenz kommt erst in der dritten Dezimalstelle zum Ausdruck, ist daher praktisch zu vernachlässigen.

Von den 125 untersuchten Superphosphaten ergaben 66 (die Mehrzahl), bei sofortiger Auffüllung bis zur Marke höhere Resultate, in 56 Fällen wurde nach der Verbandsmethode mehr erhalten, in 3 Fällen gaben beide Methoden dieselben Zahlen.

Außerdem wurden in einigen Superphosphaten Parallelbestimmungen nach beiden Methoden ausgeführt, um nachzuweisen, wie groß der Analysenfehler im Vergleich zu dem durch die Methode bedingten ist.

Nachfolgende Zusammenstellung gibt hierüber Aufschluß:

Tabelle II.

	Gleich aufgefüllt	Später aufgefüllt (Verbandsmethode)
Nr. 2753	19.32	19.06
	19.25	19.16
	19.19	19.32
	19.28	19.06
	19.25	19.13
	19.13	19.23
	19.14	19.04
	—	19.12
	<hr/> 19.22	<hr/> 19.14

Tabelle I.

Nummer	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in %		Mehr bei		Nummer	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in %		Mehr bei		Nummer	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in %		Mehr bei	
	Gleich auf-	später auf-	a	b		Gleich auf-	später auf-	a	b		Gleich auf-	später auf-	a	b
997	16·51	16·42	+ 0·09	—	1060	17·57	17·43	+ 0·14	—	1115	18·55	18·49	+ 0·06	—
999	17·05	16·99	+ 0·06	—	1061	18·74	18·55	+ 0·19	—	1116	10·65	10·52	+ 0·13	—
1001	17·85	17·66	+ 0·19	—	1062	16·10	15·94	+ 0·16	—	1443	17·93	17·88	+ 0·05	—
1002	17·85	17·81	+ 0·04	—	1063	16·07	15·88	+ 0·19	—	1444	17·55	17·85	—	+ 0·30
1003	17·95	17·85	+ 0·10	—	1064	10·56	10·29	+ 0·27	—	1445	15·88	16·09	—	+ 0·21
1004	13·84	13·77	+ 0·07	—	1067	19·00	18·77	+ 0·23	—	1446	17·87	18·11	—	+ 0·24
1005	18·46	18·41	+ 0·05	—	1068	13·90	13·90	—	—	1451	14·49	14·69	—	+ 0·20
1006	19·22	19·85	—	+ 0·13	1070	17·30	17·30	—	—	1454	13·97	13·92	+ 0·05	—
1007	19·45	19·61	—	+ 0·16	1071	17·66	17·53	+ 0·13	—	1457	17·04	17·18	—	+ 0·14
1008	15·49	15·75	—	+ 0·26	1072	10·23	10·14	+ 0·09	—	1458	17·23	17·15	+ 0·08	—
1009	15·85	15·81	+ 0·04	—	1074	19·19	19·25	—	+ 0·06	1459	14·93	14·88	+ 0·05	—
1010	17·50	17·38	+ 0·12	—	1075	17·81	17·79	+ 0·02	—	1460	15·56	15·45	+ 0·11	—
1012	18·92	18·91	+ 0·01	—	1076	17·98	17·79	+ 0·19	—	1463	17·83	17·66	+ 0·17	—
1013	19·31	19·13	+ 0·18	—	1077	11·88	11·96	—	+ 0·08	1464	18·00	18·07	—	+ 0·07
1014	19·38	19·06	+ 0·32	—	1078	11·54	11·54	—	—	1465	17·87	17·62	+ 0·25	—
1016	19·23	19·16	+ 0·07	—	1080	18·87	18·78	+ 0·09	—	1425	17·87	17·88	—	+ 0·01
1017	16·83	17·05	—	+ 0·22	1081	18·90	19·00	—	+ 0·10	1466	10·15	9·95	+ 0·20	—



	Gleich aufgefüllt	Später aufgefüllt (Verbandsmethode)
Nr. 1242	19·66	19·57
	19·64	19·45
	—	19·25
	<hr/> 19·65	<hr/> 19·42
Nr. 1288	18·87	18·81
	18·72	18·73
	<hr/> 18·80	<hr/> 18·77
	19·15	19·32
Nr. 1289	19·08	19·35
	<hr/> 19·12	<hr/> 19·34
	19·03	—
	19·06	18·97
Nr. 1294	19·10	18·87
	<hr/> 19·06	<hr/> 18·92
	21·55	21·29
	21·55	21·55
Nr. 2758	21·65	21·46
	<hr/> 21·58	<hr/> 21·43
	21·55	—
	21·74	21·75
Nr. 2759	21·90	21·53
	<hr/> 21·73	<hr/> 21·64

Aus der Tatsache, daß laut den Tabellen I und II in der größeren Zahl der untersuchten Fälle bei sofortiger Auffüllung bis zur Marke mehr wasserlösliche Phosphorsäure gefunden worden ist als nach der Verbandsmethode, könnte man auf eine bessere und vollständigere Auflösung des Superphosphates im ersten Falle schließen und dies ist auch wahrscheinlich, weil eine größere Menge Lösungsmittel einwirken kann.

Die Arbeitsweise, nur etwa 800  $\text{cm}^3$  Wasser in den Kolben zu geben, stammt noch aus der Zeit, in der nicht rotiert wurde. Die Vorschrift ging damals dahin, die Kolben samt Substanz und etwa 800  $\text{cm}^3$  Wasser 2 Stunden stehen zu lassen und während dieser Zeit einige Male umzuschwenken. Dabei war es natürlich unumgänglich notwendig, nicht bis zur Marke aufzufüllen, weil sonst das Umschwenken unmöglich gewesen wäre.



Bei dem jetzt üblichen Rotieren mit ungefähr 40 Umdrehungen in der Minute bewegt sich die Substanz ständig im Wasser und dem Einfluß der stärkeren mechanischen Beeinflussung durch das Wasser bei nicht aufgefülltem Kolben, die außerdem nicht immer eine erhöhte Auflösung zur Folge haben muß, steht die größere Wassermenge als Lösungsmittel im anderen Falle gegenüber, die sicherlich auf die Lösungshöhe im positiven Sinne wirkt.

Der freie Raum zwischen Marken und Stopfen beträgt bei richtig adjustierten Schüttelflaschen zwischen 30 bis 50  $\text{cm}^3$ , so daß hierdurch noch eine ausreichende Wasserströmung auch bei sofortiger Auffüllung der Kolben beim Rotieren stattfinden kann.

Der Einwand, daß beim Rotieren eine Kontraktion eintreten kann und nach dem Rotieren das Flüssigkeitsvolumen nicht mehr bis zur Marke reicht, wurde gelegentlich einer Beratung mit den Düngerinteressenten hervorgehoben. Hierzu wäre zu bemerken, daß diese Möglichkeit auf das Analysenergebnis nur von verschwindend kleinem Einfluß wäre, weil es sich nur um ganz geringe Mengen handelt. Nach vorgenommenen Messungen beträgt der mittlere Fehlbetrag bei einem durchschnittlichen Kolbenhalsdurchmesser von 2  $\text{cm}$  1.4  $\text{cm}^3$ . Von diesen 1.4  $\text{cm}^3$  kommt aber nicht die ganze Menge auf eine eventuelle Kontraktionswirkung, sondern der über der Marke befindliche Halsteil hält stets eine gewisse Menge von Superphosphatteilchen infolge Adhäsionswirkung fest, die wiederum einen Teil des fehlenden Wassers in sich fassen. An der Glaswand des Halsteiles selbst adhüriert ebenfalls Flüssigkeit, endlich am Stopfen, die zusammengekommen wohl den fehlenden Betrag ergeben können. Die an den Stopfen verbleibende Wassermenge beträgt im Mittel aus 10 Wägungen  $0.1 \text{ g} = 0.1 \text{ cm}^3$ .

Uebrigens sind die letzteren Bedenken auch schon deshalb ziemlich belanglos, weil bei der Analyse des Thomasmehles bei der Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure die Kolben ebenfalls bis zur Marke aufgefüllt und nachher rotiert werden und bis heute noch niemand darin, daß nach erfolgter Rotation das Flüssigkeitsvolumen eventuell nicht mehr ganz genau bis zur Marke reicht, einen Grund für eine Methodenunrichtigkeit gefunden hat.

Aus den Zahlen der Tabelle II ist ersichtlich, daß der durch die Methodenverschiedenheit bedingte Fehler nicht größer ist als der jeder Methode an und für sich anhaftende und daß sonach keine Ursache vorliegt, die eine der beiden Methoden auf Grund der erzielten Analysenresultate zu bevorzugen.

Weil aber das nachherige Auffüllen und das dann unbedingt nötige, nochmalige, gründliche Durchschütteln zwecks gleichmäßiger Mischung bei Massenanalysen eine große, zeitraubende, mühsame und wie aus den mitgeteilten Zahlen hervorgeht, überflüssige Mehrarbeit bedeutet, liegt ein triftiger Grund vor, der Methode, bei welcher die Kolben noch vor dem Rotieren bis zur Marke aufgefüllt werden, den Vorzug zu geben.

Deshalb wird die Anregung gegeben, der Vorschrift zur Herstellung der Lösung zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten den folgenden Wortlaut zu erteilen:

„20 g Superphosphat (bei Doppelsuperphosphat 10 g) werden in einen Stohmann-Literkolben gebracht, mit destilliertem Wasser **bis zur Marke** aufgefüllt und im Rotierapparat bei 30 bis 40 Umdrehungen in der Minute  $\frac{1}{2}$  Stunde lang bei Zimmertemperatur rotiert. Die Lösung wird hierauf durch ein trockenes Faltenfilter in trockene Glasgefäße filtriert.“

## Beschlüsse

der ordentlichen Hauptversammlung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich, abgehalten am 22. und 23. Oktober 1912 im Sitzungssaale der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien.

1. Sitzung, 22. Oktober 1912,  $\frac{1}{2}$  10 Uhr vormittags.

Vorsitzender: Hofrat Dafert.

Anwesend: Als Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums: Ministerialrat Dr. A. Freiherr v. Rinaldini und Oberinspektor Ehrmann. Ferner die Mitglieder: Alexander, Baudisch, Bersch, Bolle, Cluß, Gorski, Haas, Haempel, Hanusch, Himmelbaur, Hoppe, Hotter, J. Jelinek, Kornauth, Krasser, Mayrhofer, Meyer, Miklauz, Neresheimer, Niklewski, Pammer, Pilz, Ripper, Schindler-St. Michele, Schubert, Senft, Slaus-Kantschieder, Strohmer, Svoboda, Turk, Vitek, Weinzierl, Wilk, Wittmann, Zailer.

Als Gäste: Hofrat Portele, Regierungsrat Stift, Dr. Uhl, Ing. Wagner, Ing. Weich, Regierungsrat Wolfbauer.

Entschuldigt: O. Fallada, O. Reitmair, Hofrat Stoklasa.

Hofrat Dafert eröffnet die Versammlung und begrüßt die Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums sowie die Mitglieder.

Er stellt im Sinne des § 10, der die Anwesenheit von 12 Mitgliedern und für Abstimmungen in fachtechnischen Angelegenheiten der Vertreter von 6 Verbandsstationen fordert, die Beschlußfähigkeit fest. Von den 18, dem Verbands angehörenden Versuchsstationen ist nur eine, und zwar die Mährische Landwirtschaftliche Landes-Versuchsstation in Brünn, nicht vertreten.

Regierungsrat Strohmer dankt dem Verbands für die ihm anlässlich seines 25jährigen Dienstjubiläums als Direktor der chemisch-technischen Versuchsstation des Zentralvereines

für die Rübenzuckerindustrie Oesterreichs und Ungarns zu Wien zugegangenen Glückwünsche.

### 1. Geschäftsbericht.

Der Geschäftsbericht, der gedruckt vorliegt, wird zur Kenntnis genommen. Von der Verlesung wird abgesehen.

### 2. Kassenbericht.

Kornauth erstattet den Bericht über die Geldgebarung des Verbandes im 2. Geschäftsjahre, der dem Tätigkeitsberichte angefügt ist. Direktor Bolle als Rechnungsprüfer teilt mit, daß die Kassengebarung in Ordnung befunden wurde und daß sich der ausgewiesene Kassenrest von 1213.32 K im Scheckkonto des Verbandes befindet. Er bemängelt die Tatsache, daß mehrere Mitglieder mit der Bezahlung der Beiträge im Rückstand sind. Der Kassenbericht wird hierauf angenommen.

### 3. Voranschlag und Arbeitsprogramm für das 3. Geschäftsjahr 1912/13.

Bersch berichtet, daß die wichtigste Aufgabe des Verbandes im 3. Geschäftsjahr in der Herausgabe des Methodenbuches zu erblicken ist. Jene Referate, die schon angenommen sind, liegen im Reindrucke vor, sofern die auf der Tagesordnung stehenden Referate Handelsstärke, Nutzwässer und Abwässer erledigt werden, steht mithin dem Erscheinen des Methodenbuches im November nichts mehr im Wege. Allerdings sind die Kosten des Methodenbuches höher gewesen als ursprünglich vorauszusehen war und die vom k. k. Ackerbauministerium zu erhoffende Beihilfe für das 3. Geschäftsjahr reicht nicht einmal zur Deckung aller erwachsenen Ausgaben hin. Der Verband ist daher nicht nur auf die Beiträge seiner Mitglieder angewiesen, sondern es wird wahrscheinlich nötig sein, noch eine einmalige besondere Beihilfe des Ackerbauministeriums zu erbitten. Eine weitere Aufgabe des Verbandes ist nunmehr in der neuerlichen Durcharbeitung, Ergänzung, Verbesserung, einheitlichen Fassung etc. der Referate zu erblicken, wodurch die 2. Ausgabe des Methodenbuches vorbereitet werden soll. Diese Mitteilungen werden zur Kenntnis genommen.

#### 4. Wahl von 2 Rechnungsprüfern.

Da die Herren Bolle und Reitmair erklären, eine Wiederwahl nicht mehr anzunehmen, dankt ihnen der Vorsitzende für ihre Mühewaltung. Zu Rechnungsprüfern für das 3. Geschäftsjahr werden die Herren Oberinspektor Dr. B. Haas-Wien und Direktor H. Svoboda-Klagenfurt gewählt.

#### 5. Feststellung der Höhe des Mitgliedsbeitrages; Wahl des Ortes der nächsten Hauptversammlung.

Bersch weist auf seine Mitteilungen über den Voranschlag und das Arbeitsprogramm hin und beantragt namens des Vorstandes, den Mitgliedsbeitrag so wie bisher mit 5 K festzusetzen. Der Antrag wird angenommen.

Der Vorsitzende teilt mit, daß eine Beschlußfassung über den Ort der nächsten Hauptversammlung wohl verfrüht wäre, weil sich das zu erledigende Arbeitsprogramm noch nicht überblicken läßt. Er empfiehlt daher, die Entscheidung auf einen späteren Zeitpunkt zu vertagen. Wird angenommen.

#### 6. Bericht über die Prämiiierung wissenschaftlicher Abhandlungen.

Der Vorsitzende erinnert, daß die außerordentliche Hauptversammlung März 1912 Grundsätze für die Prämiiierung wissenschaftlicher Abhandlungen angenommen hat, die vom k. k. Ackerbauministerium gebilligt wurden. Im Sinne dieser Grundsätze hat das Komitee dem Vorstande Vorschläge unterbreitet, die dieser, ausführlich motiviert, dem Ackerbauministerium zur Entscheidung vorlegte. Er bittet Herrn Ministerialrat Baron Rinaldini, das Wort zu ergreifen.

Baron Rinaldini gibt seiner Freude über die rege Beteiligung an der Hauptversammlung Ausdruck und versichert, daß das Ackerbauministerium das größte Interesse an den Arbeiten, dem Gedeihen und dem Wirken des Verbandes nimmt. Als einen sehr glücklichen Gedanken bezeichnet er ferner die dem Verbande gebotene Möglichkeit, jüngere Mitglieder, die sich durch wissenschaftliche Leistungen hervortaten, zu prämiieren und dadurch überhaupt die Anregung zu erhöhter Forschungstätigkeit zu geben. Das Ackerbauministerium hat den Anträgen des Vorstandes zugestimmt und der für die Prä-

mierung zur Verfügung stehende Betrag von 1000 K ist zu gleichen Teilen unter den Herren

Dr. J. Greisenegger, früher Assistent an der landwirtschaftlich-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt in Bregenz,

Ing.-Chem. R. Miklaur und

Dr. V. Zailer,

beide Adjunkten an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation zu Wien, zu verteilen. Er beglückwünscht die Prämierten auf das herzlichste, betont, daß die Bedeutung vor allem in der den Prämierten zuteil gewordenen Anerkennung liege und die Leistungen der drei Preisträger als vollkommen gleichwertig anzusehen sind.

Die Prämiierung des Herrn Dr. Greisenegger erfolgte unter besonderer Berücksichtigung seiner beiden Abhandlungen „Ueber das Verhalten von Superphosphat im Boden“ (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1910, S. 1) und „Der Rinderbestand in Vorarlberg“ (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1912, S. 901), jene des Herrn Miklaur unter Hinweis auf seine Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis der Humussubstanzen“ (Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung 1908, S. 285) und seine gemeinsam mit Direktor Dafert in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie für Wissenschaften veröffentlichten Untersuchungen über neue Stickstoffwasserstoffverbindungen der Metalle (Band 118, 119, 120 und 121), sowie die im 87. Bande der „Denkschriften“ der Akademie veröffentlichte Abhandlung „Ueber die kohleähnliche Masse der Kompositen“. Herr Zailer wurde für seine Abhandlungen „Ueber den Einfluß der Pflanzenkonstituenten auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Torfes“ (Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung 1907, S. 40, 111, 197), „Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiete der Enns“ (Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung 1910, S. 105 und 171) und „Das diluviale Torfkohlenlager im Talkessel von Hopfgarten, Tirol“ (Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung 1910, S. 267) ausgezeichnet. Ministerialrat Baron Rinaldini spricht schließlich noch die Hoffnung aus, daß der Verband auch fernerhin in die Lage kommen wird, weitere hervorragende Abhandlungen zu prämiieren. (Lebhafter Beifall.)

## 7. Ernennung von Mitgliedern mit beratender Stimme.

Bersch teilt den Antrag des Vorstandes mit, die Herren Regierungsrat W. Eitner, Professor E. Prior und Regierungsrat J. Wolfbauer im Sinne des § 4, 2. Absatz der Satzungen zu Mitgliedern mit beratender Stimme zu ernennen; sie sind von der Zahlung des Mitgliedsbeitrages befreit. Er führt aus, daß dieser Antrag einerseits bezweckt, die genannten Herren dauernd dem Verbande als Berater anzugliedern, anderseits ihnen, denen wir hochwichtige Referate zu verdanken haben, die Anerkennung und Dankbarkeit des Verbandes auszudrücken. Der Antrag wird unter lebhaftem Beifall angenommen, worauf Regierungsrat Wolfbauer dankt.

## 8. Verhandlung nichtfachlicher Anträge.

Bolle beantragt, eine silberne Plakette zu stiften, die verdienstvollen Mitgliedern zu verleihen wäre, welche sich besonders durch langjährige und ersprießliche Tätigkeit auszeichneten; die Kosten wären durch freiwillige Gaben zu decken. An der Debatte beteiligen sich Slaus, Svoboda, Bersch und Cluß, die verschiedene Bedenken äußern. Schließlich wird auf Vorschlag des Vorsitzenden die Beschlußfassung über diesen Antrag vertagt.

Ripper stellt die folgenden Anträge:

1. Die landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstationen sollen nach Tunlichkeit bei allen ihren Formularen und Drucksachen das „Weltformat“ benutzen.

2. Die landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstationen ordnen ihre Büchereien nach dem Dewey'schen System und tauschen die Bücherverzeichnisse gegenseitig aus.

Nach einleitenden Worten über das Wesen und den Zweck der „Brücke“ als internationales Institut zur Organisation der geistigen Arbeit bespricht Ripper die Vorteile des „Weltformates“ und empfiehlt dessen Einführung. Ferner legt er die große Bedeutung des „Brückenarchivs“ dar und empfiehlt seine Unterstützung. Endlich erläutert er die Vorzüge des Dewey'schen Systems und empfiehlt den Austausch der Bibliothekskataloge.

An der Debatte beteiligen sich Schindler und Cluß, dieser beantragt Schluß der Debatte. Der Antrag wird ange-

nommen. Da niemand mehr zum Worte gemeldet ist, nimmt die Versammlung die Anregung Rippers zur Kenntnis.

Dafert führt aus, daß es wünschenswert wäre, die von den Versuchsstationen zu erstattenden Tätigkeitsberichte im Interesse der Uebersichtlichkeit und der Vollständigkeit einheitlich zu gestalten und empfiehlt die Aufstellung eines Schemas. In der Debatte bemerkt Slaus, daß die Berichte im allgemeinen viel zu umfangreich sind und bemängelt vor allem, daß sie mitunter geradezu zur Veröffentlichung fachlicher Arbeiten benutzt werden, die doch schon im Interesse der Verbreitung als selbständige Publikationen erscheinen sollten. Hanusch hält es für wünschenswert, wenigstens die Ergebnisse von Versuchen etc. in den Berichten zu publizieren. Strohmayer glaubt, daß eine Einheitlichkeit nicht erzielt werden kann, weil einzelne Bericht-erstatte-er schon an ein bestimmtes Schema gebunden sind. Er hält es ferner für wichtig, in den Berichten die im Gange befindlichen Versuche aufzuzählen, schon deshalb, um gegebenenfalls die Priorität wahren zu können. Dafert führt aus, daß es wohl genügen würde, wenn die Tätigkeitsberichte die administrativen und fachlichen Angelegenheiten besprechen und ein Verzeichnis der Veröffentlichungen enthalten. v. Weinzierl beantragt Schluß der Debatte, wird angenommen.

Der Vorsitzende faßt das Ergebnis der Debatte dahin zusammen, daß doch allgemein der Wunsch nach kürzerer Fassung der Berichte besteht, daß sie jedoch auch kurze Mitteilungen über Versuche etc. enthalten sollen. Ehrmann beantragt, der Vorstand möge ein Schema ausarbeiten und den Verbandsstationen bekanntgeben. Angenommen.

Weitere nichtfachliche Anträge liegen nicht vor.

Es gelangt nun das Referat:

„Untersuchung und Beurteilung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke“

zur Verhandlung. Cluß begründet seine Vorschläge zur Abänderung, ebenso v. Czadek. Hoppe wünscht, daß auch ein Hinweis auf die Beschaffenheit des Wassers für die Leim- und Gelatinefabrikation aufgenommen werde. Das Referat wird zur Kenntnis genommen und der Fachkommission zur endgiltigen Redaktion zugewiesen, worauf es ohne weitere Lesung in Kraft zu treten hat.



Regierungsrat F. Strohmer hielt nun einen Vortrag über den internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Washington, wobei er auch seine persönlichen Eindrücke schildert. Unter dem lebhaften Beifall der Anwesenden dankt ihm der Vorsitzende für seine hochinteressanten Ausführungen.

Schluß der Sitzung 12 Uhr 5 Minuten.

Nachmittags unternahmen zahlreiche Mitglieder des Verbandes eine Exkursion nach Deutsch-Wagram zur Besichtigung der Schwefelsäure- und Kunstdüngerfabrik von Heiling & Co., A.-G., wobei Direktor Dr. Storch die Führung übernahm und alle Einrichtungen eingehend erläuterte.

Abends hielt Direktor Bolle für die Mitglieder des Verbandes einen hochinteressanten Vortrag: „Landwirtschaftliches aus Ostasien“ unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder, zumeist nach eigenen Aufnahmen, wobei er Gelegenheit hatte, seine eigenen Wahrnehmungen zu schildern.

2. Sitzung, 23. Oktober 1912, 3,10 Uhr vormittags.

Vorsitzender: Hofrat Dafert.

Anwesend: Als Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums: Oberinspektor Ehrmann. Ferner die Mitglieder: Alexander, Baudisch, Bersch, Bolle, v. Czadek, Devarda, Gorski, Hanusch, Hoppe, Hotter, J. Jellinek, Krasser, Mayrhofer, Miklauz, Niklewski, Pilz, Ripper, Schindler-St. Michele, Schmitt, Schubert, Senft, Slaus-Kantschieder, Svoboda, Turk, Vitek, v. Weinzierl, Wittmann, Wolfbauer, Zailer.

Als Gäste: Professor Mitlacher, Hofrat Portele, Regierungsrat Stift, Dr. Uhl, Ing. Wagner.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung, stellt die Anwesenheit von mehr als 6 Vertretern von Verbanasstationen fest und beginnt die Verhandlung des Referates:

„Die Untersuchung und Beurteilung der Abwässer“.

Die Verlesung wird nicht gewünscht, Wittmann berichtet kurz über die Abänderungen, die dieses Réferat erfahren hat. v. Czadek und Ripper äußern verschiedene Wünsche, worauf das Referat der Fachkommission zur endgiltigen Redaktion zugewiesen wird. Es hat dann ohne weitere Lesung in Kraft zu treten.

Zu dem Referate:

„Untersuchung der Handelsstärke“

spricht Hoppe und weist darauf hin, daß es mit Vertretern der Industrie durchberaten wurde. Er erörtert die Abänderungsanträge, die Herr Adolf Biß, Aktien-Gesellschaft für Stärkeindustrie, noch schriftlich eingebracht hat und empfiehlt deren Ablehnung, hauptsächlich deshalb, weil sie viel milder sind als die von den Vertretern der Industrie gebilligten Normen. Wolfbauer macht aufmerksam, daß der Nachweis von schwefliger Säure mit Jodkaliumlösung nicht möglich ist. Der 3. Abschnitt ist durch Weglassung der Worte „sowie von schwefliger Säure“ richtig zu stellen. Das Referat wird hierauf angenommen.

Der Vorsitzende stellt fest, daß nunmehr alle Referate in endgültiger Fassung vorliegen oder doch so weit gefördert wurden, daß eine nochmalige Durchberatung im Plenum nicht mehr nötig ist. Der Herausgabe des Methodenbuches steht daher nichts mehr im Wege. Er stellt den Antrag, die im Methodenbuch niedergelegten analytischen Verfahren und Grundsätze zur Beurteilung seien für alle Verbandsstationen ab 1. Januar 1913 bindend.

Bersch weist darauf hin, daß alle bisher erledigten Referate im Laufe des Sommers im Verbandsorgane veröffentlicht wurden. Außerdem wurden sie in den Vollversammlungen so gründlich durchberaten, daß reichlich Gelegenheit geboten war, sich mit ihrem Inhalte vertraut zu machen. Er erblickt daher kein Hindernis, dem Antrage des Vorsitzenden nicht zuzustimmen. Der Antrag wird hierauf angenommen.

Schubert berichtet über das modifizierte Verfahren zur Stärkebestimmung auf optischem Wege. Es wird beschlossen, neuerlich eine Beschreibung und Muster zu versenden. Damit wird Schubert betraut.

v. Weinzierl berichtet namens der Fachkommission für Saatgutprüfung über einen Antrag des Vereines der Großhändler in Prag, dessen Durchführung jedoch von der Fachkommission abgelehnt wurde. Die Sache ist übrigens gegenstandslos geworden, weil der Verein der Großhändler seinen Antrag inzwischen zurückzog.

Pilz berichtet namens der Fachkommission für „Untersuchung der Handelsdüngemittel“ über die Herstellung der

wässerigen Lösung bei Superphosphaten. Nach der vom Ver-  
bände angenommenen Vorschrift sind zunächst nur etwa  
 $800\text{ cm}^3$  Wasser in den Literkolben zu bringen; erst nach dem  
Rotieren wird aufgefüllt. Da dies eine Erschwerung der Arbeit,  
besonders bei Massenanalysen bedeutet und diese Vorschrift  
überhaupt nicht ohne Widerspruch angenommen wurde, führte  
er eine größere Versuchsreihe durch, um zu ergründen, ob tat-  
sächlich ein Unterschied im Analysenergebnisse zu bemerken  
ist, wenn einerseits nach der Vorschrift gearbeitet, anderseits  
schon vor dem Rotieren bis zur Marke aufgefüllt wird. Es ergab  
sich, daß der durch die Verschiedenheit beider Verfahren be-  
dingte Fehler nicht größer ist als der der Methode überhaupt.  
Die Belegzahlen werden im Verbandsorgane veröffentlicht werden.  
Die Fachkommission stellt daher den Antrag, der Vorschrift zur  
Herstellung der Lösung zur Bestimmung der wasserlöslichen  
Phosphorsäure in Superphosphaten den folgenden Wortlaut zu  
erteilen:

„20 g Superphosphat (bei Doppelsuperphosphat 10 g) werden  
in einen Stohmann-Literkolben gebracht, mit destilliertem  
Wasser **bis zur Marke** aufgefüllt und im Rotierapparat bei  
30 bis 40 Umdrehungen in der Minute  $\frac{1}{2}$  Stunde lang bei  
Zimmertemperatur rotiert. Die Lösung wird hierauf durch ein  
trockenes Faltenfilter in trockene Glasgefäße filtriert.“

Der Antrag wird einstimmig angenommen, die neue Fassung  
ist im Methodenbuche ersichtlich zu machen.

Der Vorsitzende richtet an die Anwesenden die Auf-  
forderung, bemerkenswerte Vorkommnisse, Beobachtungen etc.  
dem Verbandsorgan bekanntzugeben, um sie als weitere „Mitteilungen“  
zu versenden.

Mayrhofer regt an, den Mitgliedern des Verbandes auch  
das Verbandsorgan gratis zur Verfügung zu stellen. Bersch  
weist darauf hin, daß dies im Hinblick auf das geringe Aus-  
maß des Mitgliedsbeitrages und dem Preis der Zeitschrift, der  
ab 1913 20 K betragen wird, nicht durchführbar sei.

Slaus-Kantschieder empfiehlt die Umarbeitung einzelner  
im Codex alimentarius Austriacus niedergelegter Vorschriften  
über die Weinuntersuchung. Dafert stimmt zu, wünscht jedoch  
positive Anträge. Der Verband nimmt die Aktion auf, erwartet  
jedoch von den 3 beteiligten Versuchsstationen Görz, Spalato  
und St. Michele Vorschläge.

Svoboda wünscht, daß bei der Durchführung von Düngungsversuchen auch darauf Rücksicht genommen werde, die für einen Versuch verfügbaren Mittel nicht zu gering zu bemessen. Es sei besser, weniger Versuche, diese dafür aber um so gründlicher und unter unausgesetzter Kontrolle durchzuführen. Der Vorsitzende schließt sich dem Antrage Svobodas an, der der Fachkommission für die Durchführung von Felddüngungsversuchen überwiesen und dringend zur Berücksichtigung empfohlen wird.

Professor Dr. Mitlacher hält nun einen Vortrag über „Die Kultur von Arzneipflanzen“, worin er auf die Wichtigkeit und Bedeutung der Aktion zu ihrer Förderung hinweist. Die Anwesenden, die den Ausführungen Professor Mitlachers mit größtem Interesse folgten, spendeten reichen Beifall, worauf der Vorsitzende noch in warmen Worten dankte. Der Vortrag deckt sich seinem Inhalte nach im großen und ganzen mit der Veröffentlichung Professor Mitlachers in „Monatshefte für Landwirtschaft“ 1912, S. 79.

Schluß der Sitzung 12 Uhr.

Nachmittags begaben sich zahlreiche Mitglieder des Verbandes nach den städtischen Gas- und Elektrizitätswerken in Simmering, die eingehend besichtigt wurden und durch die Großartigkeit der Anlagen und ihre Uebersichtlichkeit Bewunderung erweckten.

Der Schriftführer:

Bersch m. p.

Der Vorsitzende:

Dafert m. p.

## Bericht über die Tätigkeit des „Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“. 2. Geschäftsjahr. 1. Oktober 1911 bis 30. September 1912.

Der Verband betrachtete es im zweiten Geschäftsjahre als seine Hauptaufgabe, die Feststellung einheitlicher Untersuchungsmethoden fortzusetzen und die Herausgabe des Methodenbuches zu fördern. Als wichtig ist ferner die in der außerordentlichen Hauptversammlung zu Wien, 26. und 27. März 1912, durchgeführte teilweise Aenderung der Satzungen zu erwähnen, wodurch besonders die Art der Abstimmung in fachlichen Angelegenheiten geregelt wurde, nachdem schon die ordentliche Hauptversammlung zu Wien, November 1911, beschlossen hatte, die Unterscheidung der Mitglieder in ordentliche und außerordentliche fallen zu lassen. Diese Satzungen (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1912, S. 690) wurden im Sinne ihres § 18 vom k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß vom 30. April 1912, Z. 16327, gebilligt und von der k. k. Statthalterei als Vereinsbehörde mit Bescheid vom 22. Mai 1912, Z. 2347, bestätigt.

In den Vorstand wurde als 2. Stellvertreter des Vorsitzenden an Stelle des 1911 gestorbenen Herrn J. J. Vanha Hofrat Prof. Dr. J. Stoklasa gewählt, ferner an Stelle Prof. Dr. E. Priors dessen Nachfolger Prof. Dr. A. Cluß.

Dem Vorstande gehören an:

Vorsitzender: Hofrat Direktor Dr. F. W. Dafert, Wien.

1. Stellvertreter: Regierungsrat F. Strohmer, Wien.

2. „ Hofrat Prof. Dr. J. Stoklasa, Prag.

Schriftführer: Inspektor Dr. W. Bersch, Wien.

Kassier: Regierungsrat Dr. K. Kornauth, Wien.



**Agrikultur-chemische Landes-Versuchs- und Kontrollstation  
Dublany bei Lemberg.**

**Landwirtschaftlich-chemische Landes-Versuchs- und Samen-  
kontrollstation in Graz.**

**Landes-Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt  
des Herzogtums Kärnten in Klagenfurt.**

**Landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation für Krain  
in Laibach.**

**Landwirtschaftliche Landes-Lehranstalt und Versuchs-  
station in S. Michele a. d. Etsch.**

**Chemisch-physiologische Versuchsstation der böhmischen  
Sektion des Landeskulturrates in Prag.**

**Samenkontrollstation des Landeskulturrates für das König-  
reich Böhmen in Prag.**

**Agrikultur-chemische Untersuchungsstation des Landes-  
kulturrates für das Königreich Böhmen in Prag.**

**Oesterreichische Versuchsstation und Akademie für Brau-  
industrie in Wien.**

**Chemisch-technische Versuchsstation des Zentralvereines  
für die Rübenzucker-Industrie in Oesterreich-Ungarn in Wien.**

Aus dem Verbande schieden aus die Herren: Cyvin.  
Karpinsky, Kunz, Pomorski, Postogna und Prior, neu  
beigetreten sind im 2. Geschäftsjahre die Herren:

**K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in  
Wien.**

**Dr. Franz Wobisch, k. k. Assistent.**

**Mährische landwirtschaftliche Landes-Versuchsanstalt  
in Brünn.**

**Dr. Ph. Karl Spisar, Direktor.**

**Josef Bukovansky, Adjunkt.**

**Agrikultur-chemische Landes-Versuchs- und Kontroll-  
station Dublany bei Lemberg.**

**Dr. Maryan Górski, Oberassistent.**

**Oesterreichische Versuchsstation und Akademie für  
Brauindustrie in Wien.**

**Prof. Dr. Adolf Cluß, Leiter.**

**Chemisch-physiologische Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates in Prag.**

Dr. J. Jelinek, Leiter der Abteilung für Pflanzenproduktion.

Konsulent Em. Senft, Leiter der Abteilung für Pflanzenphysiologie.

F. Cerny, Adjunkt.

K. Chocensky, Adjunkt.

A. Ernést, Adjunkt.

F. Strának, Adjunkt.

Dr. J. Šebor, Assistent.

W. Zdobnický, Assistent.

**Agrikultur-chemische Untersuchungsstation des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen.**

Ing. Em. Jelinek, Vorstand.

Ing. Karl Baudisch, Vorstand-Stellvertreter.

Der Verband besitzt nach dem Stande vom 30. September 1912 insgesamt 90 Mitglieder. Es gehören ihm an:

**K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien.**

Alexander, Dr. Theodor, Hilfsassistent.

Bersch, Dr. Wilhelm, k. k. Inspektor, Abteilungsvorstand.

Czadek, Dr. O. v., k. k. Inspektor, Abteilungsvorstand.

Dafert, Dr. F. W., k. k. Hofrat, Direktor.

Devarda, Artur, Ing.-Chem., k. k. Oberinspektor, Abteilungsvorstand.

Eccher, Dino v., Ing.-Chem., k. k. Assistent.

Fischer, Dr. Walter, k. k. Adjunkt.

Freyer, Dr. Franz, k. k. Inspektor, Abteilungsvorstand.

Fritsch, Dr. V., k. k. Assistent.

Haas, Dr. Bruno, k. k. Oberinspektor, Abteilungsvorstand.

Haempel, Dr. Oskar, k. k. Assistent.

Himmelbauer, Dr. Wolfgang.

Heisig, Julius, Ing.-agr., k. k. Assistent.

Hoppe, Dr. Eduard, k. k. Inspektor, Abteilungsvorstand.

Mayrhofer, Dr. Josef, k. k. Assistent.

Meyer, Dr. Leopold, Molkereibakteriologe.

Miklaur, Rudolf, Ing.-Chem., k. k. Adjunkt.

Neresheimer, Dr. Eugen, k. k. Adjunkt, Abteilungsvorstand.



Pilz, Dr. Ferdinand, k. k. Adjunkt.  
Reitmair, Otto, Ing.-Chem., k. k. Inspekt., Abteilungsvorstand.  
Schmitt, Dr. Th., k. k. Adjunkt.  
Wilk, Leopold, Ing.-Chem., k. k. Adjunkt.  
Wittmann, Dr. Johann, k. k. Assistent.  
Wobisch, Dr. Franz, k. k. Assistent.  
Zailer, Dr. Viktor, k. k. Adjunkt.

**K. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien.**

Bretschneider, Dr. Artur, k. k. Assistent.  
Brož, Dr. O., Hilfsassistent.  
Fulmek, Dr. Leopold, Hilfsassistent.  
Köck, Dr. Gustav, k. k. Adjunkt.  
Kornauth, Dr. Karl, k. k. Regierungsrat, Vorsteher.  
Miestinger, Dr. K., Hilfsassistent.  
Wahl, Dr. Bruno, k. k. Adjunkt.

**K. k. Samen-Kontrollstation in Wien.**

Felsing, Dr. Leonhard, Ing., Hilfsassistent.  
Haunalter, Emil v., k. k. Adjunkt.  
Hojesky, Josef, k. k. Inspektor.  
Komers, Karl, k. k. Adjunkt.  
Pammer, Gustav, k. k. Inspektor, Abteilungsvorstand.  
Rogenhofer, Dr. Emanuel, k. k. Assistent.  
Sakellario, Demeter, k. k. Inspektor, Abteilungsvorstand.  
Schindler, Dr. Johann, k. k. Assistent.  
Weinzierl, Dr. Th. R. v., k. k. Hofrat, Direktor.

**K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Görz.**

Beneschowsky, Adolf, k. k. Inspektor.  
Bolle, Johann, k. k. Direktor.  
Gvozdenović, F., k. k. Oberinspektor.  
Ripper, Maximilian, k. k. Inspektor.  
Wohak, Dr. Franz, k. k. Assistent.

**K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Linz.**

Hanusch, F., k. k. Inspektor, Leiter.  
Hönigschmidt, Dr. Richard, k. k. Adjunkt.  
Wrann, Josef.

**K. k. landwirtschaftliche Lehr- und Versuchsanstalt in  
Spalato.**

Cobenzl, Otto, k. k. Assistent.

Füger, August, Ing.-Chem., k. k. Adjunkt.

Gazzari, Anaklet, k. k. Adjunkt.

Slaus-Kantschieder, J., k. k. Oberinspektor, Leiter.

**Landwirtschaftlich-chemische Versuchs- und Lebens-  
mittel-Untersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in  
Bregenz.**

Greisenegger, Dr. Ignaz, Assistent.

Krasser, Josef M, Ing.-Chem., Direktor.

**Mährische landwirtschaftliche Landes-Versuchsanstalt  
in Brünn.**

Appel, Johann, Adjunkt.

Bukowansky, Josef, Adjunkt.

Kyas, Otto, Ing., Adjunkt.

Novak, Dr. Johann, Adjunkt.

Spisar, Ph. Dr. Karl, Direktor.

**Agrikultur-chemische Landes-Versuchs- und Kontroll-  
station Dublany bei Lemberg.**

Górsky, Dr. Maryan, Oberassistent.

**Landwirtschaftlich-chemische Landes-Versuchs- und  
Samenkontrollstation in Graz.**

Hotter, Dr. Eduard, Direktor.

Kleewein, Max, Assistent.

**Landes-Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungs-  
anstalt des Herzogtums Kärnten in Klagenfurt.**

Kern, Dr. Friedrich, Hilfsassistent.

Schulze, Friedrich, Adjunkt.

Svoboda, Dr. H., Direktor.

**Landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation für  
Krain in Laibach.**

Turk, J., Ing.-Chem., Leiter.

**Landwirtschaftliche Landes-Lehranstalt und Versuchs-  
station in S. Michele a. d. Etsch.**

Schindler, J., Direktor.

**Chemisch-physiologische Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates in Prag.**

Cerny, F., Adjunkt.

Chocensky, K., Adjunkt.

Ernést, A., Adjunkt.

Jelinek, Dozent Dr. J.

Šebor, Dr. J., Assistent.

Senft, Em., Konsulent.

Stoklasa, Dr. Jul., k. k. Hofrat.

Strának, Dr. F., Adjunkt.

Zdobnický, W., Assistent.

**Samen-Kontrollstation des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen in Prag.**

Vitek, E., Leiter.

**Agrikultur-chemische Untersuchungsstation des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen in Prag.**

Baudisch, Karl, Ing.

Jelinek, Em., Ing., Direktor.

**Oesterreichische Versuchsstation und Akademie für Brauindustrie in Wien.**

Cluß, Prof. Dr. Adolf, Direktor.

Graf, Dr. Gottfried, Direktionsadjunkt.

Hermann, Dr. Richard, Vorstand des chemischen Laboratoriums.

Kluger, Dr. Wolfgang, Adjunkt.

Zikes, Dr. Heinrich, Vorstand des physiologischen Laboratoriums.

**Chemisch-technische Versuchsstation des Zentralvereines für die Rübenzucker-Industrie in Oesterreich in Wien.**

Fallada, Ottokar, Adjunkt.

Radlberger, Dr. Leopold, Assistent.

Schubert, Dr. Friedrich, Assistent.

Strohmer, F., Regierungsrat, Direktor.

Vorbuchner, Karl, Ing., Assistent.

Mithin ergibt sich, verglichen mit dem Stande vom 30. September 1911, eine Vermehrung um 1 Station und 11 Mitglieder.

Der Mitgliedsbeitrag wurde für alle Mitglieder einheitlich mit 5 K festgesetzt.

Der Vorstand des Verbandes hielt am 14. November 1911, ferner am 23. Februar, 30. April und 26. September 1912 Sitzungen ab, denen als Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums Herr Oberinspektor Konsulent C. Ehrmann beiwohnte. Mitteilungen über die Verhandlungsgegenstände wurden, so weit sie allgemeines Interesse besitzen, im Organe des Verbandes, der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ veröffentlicht.

Der Vorstand beschloß unter anderem die Herausgabe weiterer „Mitteilungen“, und zwar:

6. Mißbräuche im Handel mit Oelkuchen (Ref. v. Czadek).

7. Minderwertige Melassefuttermittel (Ref. v. Czadek).

8. Beurteilung von Futterkalk (Ref. v. Czadek).

Diese Mitteilungen wurden allen Mitgliedern und sämtlichen landwirtschaftlichen Zeitungen Oesterreichs mit dem Ersuchen um Veröffentlichung übersendet.

Ferner veröffentlichte der Verband den vom Vorsitzenden Hofrat Dr. Dafert anlässlich der Hauptversammlung November 1911 gehaltenen Vortrag „Die gegenwärtige Lage der Industrie der künstlichen Stickstoffdünger“.

Endlich wurde eine vertrauliche Mitteilung an die Vorstände der im Verbande vertretenen Versuchsstationen gerichtet.

Am 26. und 27. März hielt der Verband im Sitzungssaale der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien eine außerordentliche Hauptversammlung unter sehr zahlreicher Beteiligung ab. Das Protokoll wurde in der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ 1912, S. 673 ff. veröffentlicht.

Die außerordentliche Hauptversammlung befaßte sich zunächst mit der schon erwähnten Aenderung der Satzungen. Die Abstimmung über fachtechnische Angelegenheiten geschieht nach § 10, Punkt 8, 2. Absatz, welcher lautet:

„Ueber fachtechnische Angelegenheiten wird derart abgestimmt, daß jede Verbandsstation unter ihren, dem Verbande angehörenden Angestellten für jeden zur Abstimmung gelangenden Gegenstand einen Vertreter bestimmt, der eine Stimme abgibt. Die Uebertragung des Stimmrechtes an Angehörige anderer Verbandsstationen ist bei Abstimmung über fachtech-

nische Angelegenheiten nicht zulässig. Die Abstimmung geschieht mündlich durch Aufruf, die Dreiviertelmajorität entscheidet. Die Majorität wird nur auf Grund der abgegebenen Stimmen ermittelt."

Ferner wurden die Grundsätze zur Prämiiierung wissenschaftlicher Arbeiten für die Zuerkennung des vom k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß vom 7. Dezember 1911, Z. 51096, gewidmeten Betrages von 1000 K beraten. Sie wurden vom k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß vom 22. Mai 1912, Z. 16327, gebilligt und in der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich" 1912, S. 674, veröffentlicht.

In das zwölfgliedrige Komitee, das dem Vorstande Anträge über die Prämiiierung von Abhandlungen zu erstatten hat, werden gewählt: Bersch, Fallada, Graf, Haas, J. Jelinek, Karpinsky, Köck, Novak, Pammer, Slaus-Kantschieder, Svoboda, Turk.

Ferner wurde beschlossen, die nächste Hauptversammlung in Görz abzuhalten.

Um eine Regelung der Bestreitung der Reiseauslagen der Mitglieder nicht staatlicher Stationen zu erzielen, ist der Vorstand an das k. k. Ackerbauministerium mit der Bitte herangetreten, den in Betracht kommenden vorgesetzten Landesbehörden usw. die einheitliche Ordnung dieser Angelegenheit nahezu legen.

Die außerordentliche Hauptversammlung hat ferner die folgenden Referate in 2., beziehungsweise 3. Lesung endgiltig angenommen:

Untersuchung der Düngemittel. Berichterstatter: Inspektor Hanusch, Inspektor Reitmair, Direktor Svoboda.

Grundsätze für den Handel mit Futtermitteln. Berichterstatter: Inspektor v. Czadek.

Untersuchung und Begutachtung von Futterkalk. Berichterstatter: Inspektor v. Czadek.

Untersuchung und Begutachtung von Viehpulvern. Berichterstatter: Inspektor v. Czadek.

Untersuchung der Mineralböden. Berichterstatter: Direktor Hotter, Adjunkt Pilz, Inspektor Ripper.

Untersuchung und Begutachtung der vegetabilischen Gerbstoffe. Berichterstatter: Regierungsrat W. Eitner.

Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Berichterstatter: Hofrat v. Weinzierl.

Untersuchung und Begutachtung von Fetten und Oelen.  
Berichterstatter: Regierungsrat Wolfbauer.

Untersuchung und Begutachtung von Spiritus für technische Zwecke. Berichterstatter: Oberinspektor B. Haas.

Zur weiteren Bearbeitung der Referate „Untersuchung und Beurteilung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke“, „Untersuchung und Beurteilung der Abwässer“ und „Untersuchung der Handelsstärke“ wurden Fachkommissionen eingesetzt.

Vor der außerordentlichen Hauptversammlung waren die Referate „Untersuchung der Düngemittel“, „Grundsätze für den Handel mit Futtermitteln“ und „Untersuchung und Begutachtung von Spiritus“ mit Vertretern dieser Industrien und des Handels durchberaten worden, wobei deren Wünsche soweit als tunlich berücksichtigt wurden.

In der immer brennenderen Frage der Unterscheidung von Knochenmehl- und Mineralsuperphosphat wurde die folgende Resolution gefaßt:

„Die dem Verbands angehörenden Stationen haben die Beantwortung der Frage, ob ein Knochenmehl- oder Spodiumsuperphosphat Mineralsuperphosphat enthält, abzulehnen.“

Im Sinne des § 12 der Satzungen bestehen folgende Fachkommissionen, denen die Ausarbeitung, beziehungsweise die fortlaufende Berichterstattung und Antragstellung zur Aenderung der Verbandsmethoden etc. auf ihren Gebieten obliegt.

Düngemittel und Düngungsversuche. Mitglieder: Alexander, Bersch, Fallada, Hanusch, Kyas, Pilz, Reitmair, Stoklasa, Svoboda.

Futtermittel. Mitglieder: v. Czadek, Fallada, Schmitt, Strohmer, v. Weinzierl.

Mineralböden. Mitglieder: Hotter, Pilz, Pomorski, Reitmair, Ripper, Trnka.

Samenprüfung. Mitglieder: Fallada, Vitek, v. Weinzierl.

Nutzwässer und Abwässer. Mitglieder: Cluß, v. Czadek, Devarda, Neresheimer, Stoklasa, Ripper, Wittmann.

Handelsstärke. Mitglieder: v. Czadek, Fallada, Hoppe, Schubert.

Die Ueberprüfung des von Ripper vorgeschlagenen modifizierten Verfahrens von Rotenfusser und Cotton zum Nachweise von Saccharose im Wein ergab nach dem der außer-

ordentlichen Hauptversammlung von Dr. Haas erstatteten Berichte (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1912, S. 681) die Unbrauchbarkeit desselben. Der Bericht-erstatte gelangte zu den folgenden Schlüssen:

„1. In vielen Weinen, welche durch alkoholische Gärung mit Rohrzucker versetzter Traubenmoste entstanden sind, in vielen mit Rohrzuckerzusatz gallisierten und pasteurisierten Weinen, sowie in mit Rohrzuckerzusatz erzeugten Tresterweinen entsteht weder mit dem Rotenfusserschen, noch mit dem Cottonschen Reagens eine Blaufärbung. Die Annahme Rotenfussers, daß die letzten Reste der Saccharose nur sehr langsam invertiert werden und sich daher auch gegen die Vergärung sehr resistent erweisen, beruht demnach auf einem Irrtum.

2. Wenn man in einem Wein mit dem Rotenfusserschen oder mit dem Cottonschen Reagens eine Blaufärbung erhält, so ist dies kein Beweis für das Vorhandensein von Rohrzucker.“

Da man überhaupt noch über kein einwandfreies Reagens auf Saccharose verfügt, wurde das weitere Studium der alten Inversionsmethode, jedoch unter Benutzung organischer Säuren an Stelle von Salzsäure, empfohlen. Strohmer regte an, diese Frage ganz allgemein zu behandeln, mit der Durchführung der Versuche wurden die Verbandsstationen zu Görz, Graz, S. Michele, Spalato und Wien betraut.

Um in der Rechtschreibung chemischer und technischer Fachausdrücke einheitlich vorzugehen, empfiehlt der Vorstand, sich ausschließlich nach der von Dr. Hubert Jansen bearbeiteten „Rechtschreibung der naturwissenschaftlichen und technischen Fremdwörter“. Unter Mitwirkung von Fachmännern, herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. Langenscheidtsche Verlagsbuchhandlung, Berlin-Schöneberg 1907, zu richten.

Die Besorgung der für die Bodenuntersuchung und Absiebung der Düngemittel vorgeschriebenen einheitlichen Siebe hat der Verband übernommen, sie sind von unserem Kollegen Dr. F. Pilz-Wien zu beziehen.

Gelegentlich der außerordentlichen Hauptversammlung April 1912 hielt Herr Direktor Bolle-Görz im „Hotel de France“ einen hochinteressanten Lichtbildervortrag: „Die Grafschaft Görz mit besonderer Berücksichtigung ihrer Landwirtschaft“.

### Felddüngungsversuche.

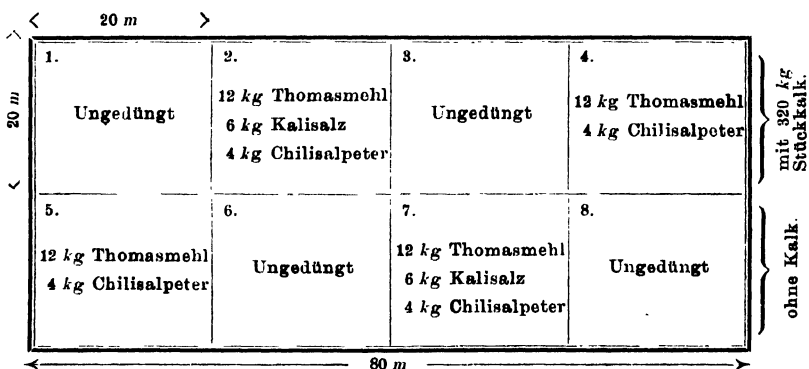
Die erste gemeinsame Aktion des Verbandes auf dem Gebiete der feldmäßigen Versuche war die Einleitung der Kalidüngungsversuche 1911/13.

Zweck der Versuche ist die Ermittlung der Wirkung einer Kalidüngung und einer Kalkdüngung nebeneinander, dann in Verbindung miteinander und endlich in Verbindung mit den übrigen Hauptnährstoffen (Phosphorsäure und Stickstoff). Die Versuche wurden im Herbst 1911 mit Winterroggen, der 1912 geerntet wurde, als Versuchsfrucht eingeleitet; 1913 sollen auf dem Versuchsfelde Kartoffel gebaut werden.

Zur Durchführung der Versuche wurden vom Kalisyndikate zweimal je 3000 K dem Verbande zur Verfügung gestellt, der mit der Verrechnung dieses Betrages die Abteilung I der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien betraute, die auch die Ausarbeitung des Versuchsprogrammes übernahm.

An den Versuchen beteiligten sich nachstehende Stationen:

Wien mit 45, Brünn mit 21, Lemberg mit 16, Linz mit 4, Klagenfurt mit 4 und S. Michele mit 10 Versuchen. Die Durchführung der Versuche erfolgte nach einem einheitlichen Plane und zwar in folgender Weise:



Die erforderlichen Düngemittel wurden den Versuchsanstellern von den einzelnen Versuchsleitungen kostenlos und frachtfrei zugesendet. Mit der Ernte im Sommer 1912 gelangte das erste Versuchsjahr zum Abschlusse. Die Einsendung der Versuchsberichte und der Versuchsproben seitens der Versuchsansteller erfolgt naturgemäß wegen des Zusammentreffens der



wichtigsten Arbeiten in diesem Zeitpunkte vorerst noch spärlich, zumal, da der Drusch der Ernten von den Versuchspartzen erst später vorgenommen wird. Der gewünschte Erfolg wird sich erst — wie gewöhnlich — nach Aussendung eines Urgenschreibens einstellen. Ein kurzer vorläufiger Bericht über die Ergebnisse des ersten Versuchsjahres soll noch Ende dieses oder anfangs des nächsten Jahres erscheinen.

Zu Beginn des Frühjahres 1912 wandte sich die Wiener Vertretung der norwegischen Kalksalpeterfabriken an die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien, beziehungsweise an den Verband mit dem Antrage, eine größere Versuchsreihe über Düngewert und Düngewirkung des Norgesalpeters im Vergleiche mit Chilisalpeter durch Gewährung der dazu erforderlichen Menge von Norgesalpeter und einer entsprechenden Geldsumme zu ermöglichen. Da seitens der beteiligten Industrie auf die noch im Jahre 1912 zu erfolgende Durchführung der Versuche besonderer Wert gelegt wurde, die Zeit aber für die Vorbereitung einer mehrere oder alle Verbandsstationen umfassenden Aktion zu kurz war, beauftragte der Verband die Abteilung I der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien mit der vollständigen Durchführung der Versuche. Mit Rücksicht auf die sehr knapp bemessene Vorbereitungszeit und auf die zur Verfügung stehenden Geldmittel — es waren insgesamt 3600 K für die Versuche ausgesetzt worden — wurde der Versuchsplan möglichst einfach gewählt, und zwar:

1	2	3	4	5	6
Ungedüngt	5 kg Chilisalpeter	6 kg Norgesalpeter	Ungedüngt	5 kg Chilisalpeter	6 kg Norgesalpeter

20 m

Eine gleichmäßige Düngung des ganzen Versuchsfeldes mit sonstigen Düngemitteln (Phosphaten, Kali, Stallmist etc.) blieb dem Versuchsansteller überlassen, doch war davon der Versuchsleitung Mitteilung zu machen. Diesem einfachen Versuchsplane und der Bedeutung der Stickstofffrage für unsere Kulturen überhaupt war es zuzuschreiben, daß die Anmeldungen zu den Versuchen aus ganz Oesterreich in ungewöhnlich großer Zahl einliefen, weshalb nicht einmal die Hälfte aller Anmeldungen berücksichtigt werden konnte. Trotzdem waren es im

ganzen noch immer gegen 190 Versuche, die zur Durchführung gelangten, und zwar nach Kronländern geordnet: Böhmen 80, Mähren 19, Schlesien 4, Niederösterreich 9, Oberösterreich 10, Steiermark 22, Kärnten 25, Salzburg 13, Tirol 3, Vorarlberg 1. Nach den verschiedenen Feldfrüchten geordnet verteilten sich die Versuche folgendermaßen: Winterroggen 35, Hafer 56, Gerste 3, Weizen 1, Mais 4, Kartoffel 58 und Rübe 31. Auch bei diesen Versuchen wurden die Düngemittel den Versuchsanstellern kosten- und frachtfrei zugesendet und auch hier hat der Einlauf der Ernteberichte begonnen. Nach Einlangen aller Ergebnisse wird ein kurzer Bericht über die Versuche erstattet werden, dem ein ausführlicherer nach Aufarbeitung des Analysenmaterials folgen soll.

Die Abteilung I der Wiener Versuchsstation hatte schon in den Jahren 1909 bis 1911 Versuche über die Düngewirkung des entleimten Knochenmehles gegenüber der des Thomasmehles und des Superphosphates angestellt. Die Versuche fielen sehr günstig für das Knochenmehl aus und dieser Umstand veranlaßte die beteiligten Industrien, sich im Frühjahr 1912 neuerlich — diesmal an den Verband — mit dem Ersuchen zu wenden, die vorläufig nur bei Halm- und Hackfrüchten durchgeführten Knochenmehlversuche nunmehr auch bei Wiesen zu wiederholen. Trotz den zahlreichen, schon im Gange befindlichen Versuchsreihen unterzog sich der Verband auch dieser neuen Aufgabe, weil er eine Bestrebung unterstützen wollte, die in ihrem letzten Ziele darauf hinausgeht, das entleimte Knochenmehl direkt als Düngemittel zu verwerten und von der Fabrikation von Knochenmehlsuperphosphat allmählich ganz abzugehen. Wie bei den anderen Versuchsreihen, so wurde auch bei dieser die Abteilung I der Wiener Versuchsstation mit der Verrechnung der von den Knochenmehlindustriellen für die Versuche zur Verfügung gestellten Summe von 4000 K betraut. Sie arbeitete gemeinsam mit den Mitgliedern der Fachkommission für feldmäßige Versuche ein Versuchsprogramm aus, das in einer einfachen und einer etwas erweiterten Form Gelegenheit bot, auch einige andere wichtige Fragen der Wiesendüngung ohne erhebliche Erhöhung der Durchführungsarbeiten mit einzubeziehen. Die Versuchspläne für die einfachen, beziehungsweise die erweiterten Versuche lauten:

20 m	1 $O$	2 $KP_1N$	3 $KP_2N$	4 $KN$
	5 $KP_2O$	6 $KN$	7 $O$	8 $KP_1N$
	< 20 m >			

für den einfachen Versuch und

20 m	1 $O$	2 $KP_1N$	3 $KP_2N$	4 $KN$	5 $KP_1$	6 $KP_2$	13 $KP_1N$	}	ohne Kalk
	7 $KN$	8 $KP_1$	9 $KP_2$	10 $O$	11 $KP_1N$	12 $KP_2N$	14 $KP_2N$		
	< 20 m >								

für den erweiterten Versuch, wobei  $P_1$  Thomasmehl und  $P_2$  entleimtes Knochenmehl bedeutet. Die Zahl der Versuchsteilnehmer ist mit 80 vorgesehen, die sich an 6 Verbandsstationen anschließen, und zwar: Wien, Linz, Klagenfurt, Laibach, Bregenz und Görz. Die Versuche werden durch 3 Jahre fortgeführt, wobei jährlich die Salpeterdüngung wiederholt wird. Die Zusendung der erforderlichen Düngemittel erfolgt kosten- und frachtfrei, ausgenommen ist nur der Düngekalk für die erweiterten Versuche, der von den Versuchsanstaltern auf eigene Kosten beizustellen ist. Die Versendung der Düngemittel, die der Einheitlichkeit der verwendeten Phosphate wegen von Wien aus für alle Versuche erfolgt, hat schon begonnen. Ein erster Bericht über die Ergebnisse der Versuche ist für den Winter 1913/14 zu erwarten, wenn die zweiten Schnitte, beziehungsweise Grummeternten auf den Versuchswiesen beendet sein werden.

Der Vorstand glaubt mit Befriedigung auch auf die Tätigkeit des Verbandes im zweiten Geschäftsjahre zurückblicken zu dürfen. Ihm gehören jetzt alle namhaften Versuchs- und

Untersuchungsstationen Oesterreichs an, auch die Zahl der Mitglieder ist durchaus befriedigend. Die bisher abgehaltenen ordentlichen und außerordentlichen Hauptversammlungen gaben den Mitgliedern reichlich Gelegenheit zum Meinungsaustausche, hervorgehoben sei, daß nunmehr schon alle wichtigen Referate endgiltig festgelegt und angenommen sind. Der Herausgabe des Methodenbuches im Herbst dieses Jahres steht mithin nichts mehr im Wege, die darin enthaltenen Methoden sollen ab 1. Januar 1913 für alle dem Verbands angehörnden Stationen bindend sein.

Das k. k. Ackerbauministerium hat wie bisher dem Verbands stets das größte Wohlwollen bewiesen und sich seine Förderung angelegen sein lassen. Es entsendete zu allen Vollversammlungen und Vorstandssitzungen Vertreter und hat durch Gewährung von Geldpreisen die höchst dankenswerte Anregung zu erhöhter wissenschaftlicher Tätigkeit gegeben. Auch die Herausgabe des Methodenbuches steht mit der Munizipalität des Ackerbauministeriums im innigsten Zusammenhange. Der Vorstand des Verbandes erfüllt daher nur eine Pflicht, wenn er dem k. k. Ackerbauministerium für die Förderung seiner Bestrebungen den wärmsten Dank ausspricht und um weiteres Wohlwollen bittet.

Die Geldgebarung des Verbandes im 2. Geschäftsjahre geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor:

### Kassenbericht.

#### Einnahmen:

Kassarest aus dem 1. Geschäftsjahre . . . . .	K	202.77
Beihilfe des k. k. Ackerbauministeriums . . . . .	„	2000.—
Mitgliedsbeiträge . . . . .	„	474.—
Zinsen der Postsparkasse . . . . .	„	19.74
Vom k. k. Ackerbauministerium für Prämierung . . . . .	„	1000.—
Summe . . . . .	K	3696.51

#### Ausgaben:

Stempel zur Behebung der Beihilfe . . . . .	K	10.—
Anschaffungen . . . . .	„	16.94
Druckkosten der Referate und Drucksorten . . . . .	„	1792.30
Honorare . . . . .	„	459.37
Remunerationen . . . . .	„	72.—
Postwertzeichen . . . . .	„	92.74
Kosten der Postsparkasse . . . . .	„	7.84
Skiophtikonvortrag . . . . .	„	32.—
Summe . . . . .	K	2483.19

Summe der Einnahmen . . . . .	K 3696.51
„ „ Ausgaben . . . . .	„ 2488.19
	<hr/>
	Kassarest . . . . . K 1213.32
Noch nicht erlegte Mitgliedsbeiträge . . . . .	K 25.—
	<hr/>
	K 1238.32

1000 K dieses Kassarestes sind für die Prämiierung wissenschaftlicher Abhandlungen bestimmt und somit gebunden. Dem Reste von 238 K 32 h stehen noch nicht bezahlte Ausgaben für die Herstellung des Methodenbuches von rund 2000 K gegenüber, weshalb das Geschäftsjahr mit einem Fehlbetrage von 1761 K 68 h abschließt. Er soll aus der für das 3. Geschäftsjahr zu gewärtigenden Beihilfe des k. k. Ackerbauministeriums und den Mitgliedsbeiträgen gedeckt werden. Einnahmen sind ferner — allerdings erst im Jahre 1914 — auch durch den Verkauf des Methodenbuches zu gewärtigen.

Wien, September 1912.

Der Schriftführer:  
Bersch m. p.

Der Vorsitzende:  
Dafert m. p.

Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.

„Vulkan-Phonolith“.

Wir entnehmen einem Rundschreiben der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für das Herzogtum Oldenburg, gezeichnet von ihrem Vorsteher Dr. M. Popp, datiert vom 5. November 1912, folgendes.

Die Versuchsstation Oldenburg hat seinerzeit Versuche mit gemahlenem Kalisilikat durchgeführt, die, wie alle von anderen Seiten stammenden Beobachtungen<sup>1)</sup>, die Wirkungslosigkeit dieses „Düngemittels“ ergaben. Hierauf hat sie — ebenso, wie dies auch von anderen zuständigen Stellen geschah — die Landwirte vor dem Ankauf dieses Produktes gewarnt.

Später wurde dann von der Gewerkschaft Graf Gleichen gemahlenes Kalisilikat unter der Bezeichnung „Vulkan-Phonolith“ in den Handel gebracht, wogegen Dr. M. Popp unter Hinweis auf seine Versuche ebenfalls Stellung nahm. Dies gab der Gewerkschaft Graf Gleichen den Anlaß, Herrn Dr. Popp in geradezu unqualifizierbarer Weise anzugreifen und ihm Partei-

---

<sup>1)</sup> R. Heinrich, F. Honcamp etc., Vergleichende Untersuchungen über die Düngewirkung von 40%igem Kalisalz, Kalisilikat und Feldspat. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1910, Stück 4 u. 5.

W. Schneidewind, Ueber Phonolithversuche. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1910, Stück 6.

Th. Pfeiffer, E. Blanck und M. Flügel, Die Bedeutung des Phonoliths als Kalidüngemittel. Mitteilungen des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Breslau 1911, Band VI, Heft 2.

W. Schneidewind, Versuche über die Wirkung des Kainits, 40%igem Kalisalz und Phonoliths aus den Jahren 1904 bis 1910. Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft Berlin, Juli 1911, Heft 193.

Krüger, Roemer und Wimmer, Untersuchungen über die Wirkung des Phonolithmehles. Mitteilungen der herzoglich Anhaltischen Versuchsstation. 48.

lichkeit zugunsten der Kalisalze vorzuwerfen. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Gewerkschaft Gleichen nun behauptet, die mit Kalisilikat erzielten Versuchsergebnisse seien mit der Wirkung des „Vulkan-Phonolith“ nicht identisch, obwohl sie, wie Dr. Popp anführt, selbst schrieb, daß Vulkan-Phonolith dasselbe ist, wie das frühere Kalisilikat. Auch ihr Hinweis, daß das Kalisilikat, mit dem Dr. Popp seinerzeit gearbeitet hat, nur 65<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Vulkan-Phonolith dagegen 98<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Feinmehl aufweist, wird in Fachkreisen die Ueberzeugung von der direkten Uebertragbarkeit der mit Kalisilikat erhaltenen Resultate auf den Vulkan-Phonolith nicht erschüttern.

Selbstverständlich läßt die Landwirtschaftskammer für das Herzogtum Oldenburg die Gewerkschaft Graf Gleichen wegen Beamtenbeleidigung durch die Staatsanwaltschaft gerichtlich verfolgen. Wir glauben, diesen Vorfall deshalb zur Kenntnis weiterer Kreise bringen zu sollen, weil er deutlich zeigt, mit welchen Mitteln die nur im Interesse der Landwirte liegenden wissenschaftlichen Feststellungen der Versuchsstationen mitunter von zweifelhaften Industrien bekämpft werden und weil wir allem Anscheine nach gefaßt sein müssen, binnen kurzer Zeit auch in Oesterreich den Vulkan-Phonolith oder ein unter anderem Namen segelndes, doch gleichwertiges Erzeugnis anpreisen zu hören.

Der Schriftführer:  
Bersch.

Der Vorsitzende:  
Dafert.

# Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

(XI. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

## A. Bakterien.

Meyer W., *Pseudomonas olivae* A. M. et W. Meyer. (Centralblatt f. Bakteriologie u. Parasitenkunde 1912, Bd. 34, S. 388.)

Verf. hat aus einer fluoreszierenden Rohkultur, die aus einer erkrankten Olive gewonnen worden war, eine *Pseudomonas*spezies isoliert, die in der Arbeit auf das genaueste beschrieben wird und der Verf. den Namen *Pseudomonas olivae* beilegt. Köck.

Erwin F. Smith, *Pflanzenkrebs versus Menschenkrebs*. (Centralblatt f. Bakteriologie u. Parasitenkunde 1912, Bd. 34, S. 394.)

Verf. bespricht eingehend die durch den *Bacillus tumefaciens* an verschiedenen Pflanzen hervorgerufenen krebsartigen Geschwülste im Vergleich zu dem Menschenkrebs. Er bespricht eingehend die Biologie des genannten Bakteriums und erklärt aus derselben, warum es verhältnismäßig so selten gelingt, den Organismus aus den kranken Geweben zu isolieren. Köck.

Albrecht, *Mehrerträge bei Rotklee durch das Impfen*. (Wochenschrift d. landw. Vereins in Bayern 1912, S. 115.)

Ein Bericht über gute Erfolge bei Anwendung der Kleeimpfung: nach den 15 vorgenommenen genauen Gewichtsfeststellungen der landwirtschaftlichen Schule in Traunstein ergab sich ein Mehrertrag von 44.1 g beim ersten und ein solcher von 31.1 g beim zweiten Schnitt. Brož.

## B. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Hiltner, *Ueber den Kartoffelschorf*. (Wochenblatt d. landw. Vereine in Bayern 1912, S. 150.)

Die Schorfbildung hängt nach den neuesten Beobachtungen mit der chemischen Umsetzung und Entstehung kohlenaurer Alkalien des Bodens zusammen, welche die Entwicklung des bakteriellen Erregers begünstigen. Die vorbeugende Bekämpfung durch Beizen des Kartoffelsaatgutes mit einer 0.1%igen Formalin- oder ebenso starken Sublimatlösung durch 15 Minuten hat gute Erfolge ergeben. Bernhard in Ahnweiler hätte auch mit Schwefeln des Bodens und der Saatknoten günstige Resultate bekommen. Brož.



Diétel, Eine Bemerkung über *Uredo cronartiiformis* Barcl. (Annales mycologici 1912, pag. 385.)

Verf. wendet sich gegen die Annahme Butlers, daß *Uredo cronartiiformis* Barcl auf *Vitis himalayana* mit der zu *Phakopsora Vitis* Syd. gehörigen *Uredo Vitis* Thüm. identisch sei. Er legt vielmehr dar, daß es sich um zwei deutlich voneinander zu unterscheidende Formen handelt. Die zu *Uredo cronartiiformis* gehörige Teleutosporenform ist auch eine *Phakopsora* (wie schon Butler nachgewiesen hat). Dieser Pilz ist also in Zukunft als *Phakopsora cronartiiformis* (Barcl) Diet. zu bezeichnen.

Köck.

Grosse, Eine neue Sklerotiniaart, *Sclerotinia Pirolae* nov. sp. (Annales mycologici 1912, pag. 387.)

Verf. beschreibt dieses neue bis jetzt auf *Pirola rotundifolia* L., minor L., media Sw., chlorantha Sw. und uniflora L. gefundene Sklerotium.

Köck.

Balnier et A. Sartory, Étude d'un *Penicillium* nouveau, *Penicillium Olsoni* (n. sp.) (Annales mycologici 1912, S. 398.)

Verf. beschreiben eine neue, auf Bananenschalen vorkommende *Penicillium*art; das *Penicillium Olsoni* n. sp. Die Beschreibung wird durch eine Tafel mit Abbildungen der Konidienträger und des Fruktifikationsapparates ergänzt.

Köck.

H. et P. Sydow, Novae fungorum species. — VIII. (Annales mycologici 1912, pag. 405.)

Verf. geben die Diagnosen folgender neuer Pilzarten: *Uromyces Haraeanus* Syd. nov. sp. auf Blättern von *Scirpus cyperinus*, *Gymnosporangium Haraeanum* Syd. nov. sp. auf Nadeln von *Juniperus chinensis*, *Cronartium egenulum* Syd. nov. sp. auf Blättern von *Miconia theezantis*, *Doassansia Nymphaeae* Syd. nov. sp. auf den Blattstielen von *Nymphaea stellata*, *Dimerium japonicum* Syd. et Hara. nov. sp. (zweifelhafte Spezies), *Eutypa falcata* Syd. nov. sp. auf Zweigen von *Camellia japonica*, *Cryptovalsa Camelliae* Syd. nov. sp. auf den Zweigen von *Camellia japonica*, *Diatrype microstroma* Syd. nov. sp. auf den Zweigen von *Erethia acuminata* (auch auf *Paulownia tomentosa*), *Metasphaeria Kerriae* Syd. et Hara. nov. sp. auf Zweigen von *Kerria japonica*, *Euchnosphaeria profusa* Syd. nov. sp. am Stamm von *Jasminum malabaricum*, *Phyllachora aliena* Syd. nov. sp. auf den Blättern von *Memelulus edulis*, *Phyllachora Ayrekari* Syd. nov. sp. auf Blättern und Stengeln von *Ceropagia hirsuta*, *Bagnisiella rhoisa* Syd. et Hara. nov. sp. auf Zweigen von *Rhois silvestris*, *Monographus japonicus* Syd. nov. sp. auf *Osmunda regalis* var. *japonica*, *Mollisia albidomaculans* Syd. nov. sp. auf Zweigen von *Camellia japonica*, *Lachnum japonicum* Syd. nov. sp. auf den Stengeln von *Böhmia nivea*, *Helminthosporium polyphragmium* Syd. nov. sp. auf entrindeten Aesten von *Camellia japonica* und endlich *Isaria criopoda* Syd. nov. sp. auf trockenen Baumstümpfen von *Carpinus Betulus*.

Köck.

Sorauer, Weswegen erkranken Schattenmorellen besonders leicht durch Monilia? (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1912, Bd. XXII.)

Sorauer hat gefunden, daß es nicht Primärfektionen von *Monilia* sind, die das häufig zu beobachtende Zweigabsterben der Schattenmorellen veranlassen, sondern daß es sich um Frostwirkungen handelt. In die durch den Frost hervorgerufenen Verwundungen der Zweige (Frostrisse) wandert sekundär das Pilzmycel der *Monilia* ein. Den Frostwirkungen ist die Schattenmorella ihres lockeren Gewebebaues halber besonders wenig widerstandsfähig.

Köck.

Klebahn, Kulturversuche mit Rostpilzen, XIV. Bericht. (Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1912, Bd. XXII, S. 321.)

Die eingehenden Untersuchungen, deren auch nur auszugsweise Wiedergabe hier nicht möglich ist, betrafen folgende Pilze: *Uromyces Pisi* (Pers.) de Bary, *Uromyces Alchimillae* (Pers.) Winter, *Uromyces lineatus* (Desm.) Schroet., *Puccinia argentata* (Schultz) Winter, *Puccinia Tanacetii* D. C., *Puccinia Ribesii* Caricis Kleb., *Puccinia silvatica* Schroet., *Puccinia Polygoni amphibii* Pers. und *Puccinia Polygoni Alb. et Schwein.*, *Puccinia Smilacearum-Digraphidis* Kleb., *Puccinia Symphiti-Bromorum* F. Müller, *Puccinia persistens* Plowright, *Puccinia coronata* Corda und *P. coronifera* Kleb. *Phragmidium Rubi* (Pers.) Winter, *Phragmidium violaceum* (Schultz) Winter, *Kuehneola albida* (Kühn) Magnus, *Peridermium Pini* (Willd.) Kleb., *Melampsora vernalis* Niessl, *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb., *Pucciniastrum Epilobii* (Pers.) Oth und *P. Circaeae* (Schum.) Spegaz., *Aecidium Circaeae* Casati. Von besonderem Interesse sind die Versuche über die Getreideroste, die der Eriksonschen Mykoplasmatheorie keine Stützen geben. Köck.

Rudolph, Beiträge zur Kenntnis der sogenannten Septoriakrankheit der Fichte. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1912, Bd. X, S. 411.)

Die von Hartig, der die Septoriakrankheit der Fichte beschrieben, hiefür angegebenen und abgebildeten habituellen Merkmale treffen nach den Untersuchungen des Verf. nicht für einen, sondern für mehrere (nahe verwandte) Pilze zu. Maßgebend ist nur die Sporenform. Diese Pilze sind: 1. *Septoria parasitica* (Hartig) = *Ascochyta piniperda* (Lindau), 2. *Scleropycnis abietina* Sydow, 3. ein nicht näher bekannter Pilz mit phomaähnlichen Sporen und endlich *Cytispora abietis*. Köck.

Hiltner und Gentner, Ueber den Grad des Fusariumbefalles des Saatgutes von Getreide in den letzten Jahren. (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1912, S. 99.)

Aus den gegebenen tabellarischen Zusammenstellungen ergibt sich, daß in den Jahren 1909/10 und 1910/11 bei sämtlichen Getreidearten, ausgenommen die Gerste 1910/11, mehr als 50% der untersuchten Proben von *Fusarium* befallen waren. Es wird schließlich auf die ungemein gute Wirkung der Sublimatbeize hingewiesen. Köck.

Müller, Die Bekämpfung des Getreidebrandes. (Hess. landw. Zeitschrift 1912, S. 646 bis 649.)

Eine durch gute Abbildungen und eine übersichtliche Tabelle illustrierte populäre Darstellung der Getreidebrandarten und ihrer Bekämpfung. Brož.

Kröger, Staubbrandbekämpfung bei Weizen. (Hann. land- und forstwirtschaftl. Zeitung 1912, S. 173.)

Verf. berichtet über die von ihm mit Erfolg durchgeführte Oppelsche Heißwasserbehandlung staubbrandigen Weizensaatgutes: es zeigte sich nur 0.1% Brandbefall. Bei der Anwendung dieses Verfahrens ist besondere Vorsicht notwendig, um die Keimfähigkeit der Saatkörner nicht zu beeinträchtigen. Brož.

Meißner, Die Blattkrankheit der Platane. (Blätter f. Wein-, Obst- und Gartenbau 1912, S. 152.)

Gegen den Blattfleckenpilz *Gloeosporium nervisequum* Sacc., der in diesem Jahre die Blätter der Platanen in besonders starkem Maße be-

fiel, werden folgende Bekämpfungsmittel empfohlen: das abgefallene Laub zu sammeln und zu verbrennen, bei stärkerem Befall außerdem alle jungen Zweige bis auf das alte Holz zurückzuschneiden. Broß.

**Gorican, Bekämpfung der Kleeseide.** (Landw. Mitteilungen für Steiermark 1912, S. 220.)

Die empfehlenswerten Bekämpfungsarten der Kleeseide sind: Oefteres Abmähen auf den befallenen Stellen, Begießen der Kleeseide mit Eisenvitriollösung (2 bis 3 kg Eisenvitriollösung auf 100 l Wasser), Anwendung von Salzasche bei feuchter Witterung. Broß.

**Grimm, Ein neues Unkraut.** (Prakt. Blätter für Pflanzenbau- und Pflanzenschutz 1912, S. 108.)

Verf. weist auf das Frühlingskreuzkraut *Senecio vernalis* hin, welches als ein von Osten nach Deutschland eingeschlepptes gefährliches Unkraut zu betrachten ist. Im Bezirke Rochenhausen trat das Unkraut seit ungefähr 2 Jahren auf, während es im Nachbarbezirke Kirchheimbolanden schon längere Zeit bekannt ist. Die Ausbreitung hat aber nicht durch Ueberfliegen der Samen, sondern durch Verschleppung mit Kleesaatgut stattgefunden. Daher rät Verf., die Kleesämereien auf ihre Reinheit untersuchen zu lassen. Köck.

**Hiltner und Gentner, Einige Versuche und Beobachtungen über die Ursachen des Kleeekrebes.** (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 73.)

Nach den Ausführungen des Verf. muß der Kleekebs als eine der wichtigsten Ursachen der Kleemüdigkeit aufgefaßt werden und Versuche haben ergeben, daß durch vermehrte Anwendung der Kalisalze oder durch eine Gipsung der Gefahr des Auftretens des Kleeekrebes begegnet werden kann. Nach Beobachtungen der Verf. konnte es keinem Zweifel unterliegen, daß das Auftreten des Kleeekrebes in den meisten Fällen durch die Verwendung von Saatgut fremden Ursprungs bedingt war. Durch Versuche wurde festgestellt, daß der Kleekebs die verschiedenen Sorten in außerordentlich verschieden starkem Grade heimsuche. Köck.

**Wüst, Eingeschleppte Unkräuter.** (Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1912, S. 89.)

Verf. weist auf das kegelkelchige Leimkraut *Silene conica* L. hin, das in diesem Jahre durch den Bezug großer Mengen von Saatwicken neuerdings massenhaft in die Pfalz eingeschleppt wurde. Weiters trat, ebenfalls durch Wickensaatgut eingeschleppt, das Flachseimkraut *Silene linicola* Gmel. in größerer Menge auf. Bei der Gefährlichkeit dieser eingeschleppten Unkräuter legt Verf. es den Landwirten nahe, beim Bezug von Saatgut ein aufmerksames Augenmerk auf die Reinheit der gelieferten Waren zu haben. Köck.

## C. Tierische Schädlinge.

**Escherich K., Die Forstentomologie in den Vereinigten Staaten von Amerika.** (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1912, Heft 9, S. 433 bis 445, mit 4 Abbildungen.)

Verf. bespricht die Entwicklung der Forstentomologie in den Vereinigten Staaten als deren Begründer A. D. Hopkins zu bezeichnen ist und führt im Anschlusse die wichtigsten Forstschädlinge, wie verschiedene *Dendroctonus*-arten, *Liparis dispar* und *Euproctis chrysorrhoea*, *Nematus*

**Erichsoni Hartig.** Neoplatanus und die Pissodesarten und *Oncideres cingulata* an. Zum Nadelbessene und Verneuen. Zusammenstellung der wichtigeren Schriften. Herten. Miestinger.

**Lang W., Zur Bekämpfung der Feldmäuse.** (Mitteilung aus der königl. Württembergischen Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1912, Heft 8, S. 85 bis 89.)

Vom Verf. angestellte Versuche zur Bekämpfung der Feldmäuse mittels Räucherapparaten, Schwefelkohlenstoff und Strychninhaber ergaben, daß zur Bekämpfung der Feldmäuse im großen vorerst nur das Legen von Gift empfohlen werden kann; da einerseits die Kosten bedeutend geringere sind, anderseits auch das Verfahren einfacher und zuverlässiger ist. Miestinger.

**Röb Otten, Bohrende Rosensägewespe.** (Erfurter Führer 1912, Nr. 21, S. 165.)

Verf. empfiehlt zur Bekämpfung von *Tenthredo bipunctata* die befallenen Triebe mindestens 10 cm unterhalb der schwarz gewordenen Stelle abzuschneiden, da sich die Larve 10 cm und tiefer in den Trieb hineinbohrt. Miestinger.

**Grote H., Mein Kampf mit der Wühlmaus.** (Erfurter Führer 1912, Nr. 22, S. 171.)

Verf. verwendete mit Erfolg Schwefelkohlenstoff zur Bekämpfung der Wühlmaus. Miestinger.

**Eichinger, Bekämpfung der Kaffeewanze.** (Der Pflanze 1912, Nr. 6, S. 312 bis 316.)

Von den zahlreichen Kontakt-, wie Magengiften, die zur Bekämpfung der Kaffeewanze angewendet wurden, hat sich nach Angaben des Verf. arsenigsäures Natrium in 0.1 bis 0.15%iger Lösung mit 1%igem Zucker- oder Sirupzusatz und Arsenik 0.1 bis 0.15%ig mit Zusatz der gleichen Menge Waschsoda und 1% Zucker oder Sirup bewährt. Miestinger.

**Dalmasso G., Un nemico della vite poco noto.** (La Rivista 1912, pag. 448—450.)

Kurze Beschreibung der normalerweise auf dem Waldkreuzkraut (*Diplotaxis eruroides*) lebenden, als Weinschädling noch wenig bekannten Wanze *Nysius senecionis*. Rechtzeitiges Entfernen des als Unkraut in den Weingärten auftretenden Kreuzkrautes und Bespritzen mit Petroleumemulsion sind als Bekämpfungsmittel gegen diesen Schädling angegeben. Fulmek.

**Beaugé, Der Regenwurm und die Fruchtbarkeit des Bodens.** (Beiblätter zur Landw. Zeitschrift der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Wien 1912, Nr. 19, S. 37 bis 38.)

Die gegebenen Daten eines in Khartum ansässigen englischen Beamten sprechen sehr zugunsten des Regenwurmes in den Wiesenböden der Nilniederungen. Es ist interessant, daß die Regenwürmer in den heißen und zeitweise recht trockenen Regionen des Sudans mindestens ebenso zahlreich sind wie in unseren gemäßigten Klimaten. Fulmek.

**Winter W., Die Wühlmaus und ich.** (Erfurter Führer in Obst- und Gartenbau 1912, S. 206.)

Kurze Anleitung nebst 2 Illustrationen zur Anwendung von Carbid gegen Wühlmäuse. Fulmek.

Korff G., Die Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zell). (Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1912, S. 101 bis 106.)

Es wird auf die Gefahr einer Einschleppung des genannten Schädlings durch Speisekartoffeln aus Südfrankreich und Algier aufmerksam gemacht, deswegen die Lebensweise und Art der Schädigung dieser auch an Tomaten, Tabak und anderen Nachtschattengewächsen sich entwickelnden Motte eingehend beschrieben und zur Bekämpfung Bespritzen des grünen Kartoffelkrautes mit Arsenmitteln oder einer 2%igen Chlorbaryumlösung, beziehungsweise Abschneiden und rasches Verfüttern des befallenen Krautes, sowie die Desinfektion der befallenen Knollen mit Schwefelkohlenstoff empfohlen.

Fulmek.

Walter E., Der arme Kerl in der Sommerlaube. (Erfurter Führer in Obst- und Gartenbau 1912, S. 196.)

Kurze Angabe über die große Schädlichkeit des Ohrwurmes (*Forficula auricularia*) an Blumen, Rosenkohl und an Dahlienblüten.

Fulmek.

Auel H., Biologisches von *Pieris brassicae* L. (Sep.) nebst einigen Bemerkungen über die Bekämpfung dieses Schädlings. (Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie 1912, S. 258.)

In den untersuchten Eihäufchen war die Maximalanzahl der Eier 172. Zur Eiernichtung genügt es, die Kohlblätter alle 3 Tage zu revidieren. Enten sind nach dem Genuße von Kohlweißlingsraupen teilweise an heftiger Darmentzündung eingegangen. Als Feinde der Puppe werden *Vespa vulgaris* und *Forficula auricularia*, *Pteromalus puparum* und *Tachina rustica*, als Falterfeind die Hausspinnen genannt.

Fulmek

Schneider Orelli, Der bekreuzte Traubenwickler in der Schweiz. (Schweizer. Zeitschrift für Obst- und Weinbau 1912, S. 249.)

Fangglasversuche haben ergeben, daß auch in den schweizerischen Rebbergen der bekreuzte Traubenwickler stellenweise eine bedeutende Rolle spielt.

Fulmek.

Oberstein, Voller Körnerertrag bei Weizen trotz starken Befalles durch Stengelmade. (Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien 1912, S. 1070.)

Trotz starken Auftretens der Larve der Weizenhalmfliege (*Chlorops taeniopus*) wird unter Umständen normaler Körnerertrag beobachtet: 1. wenn der Befall nur einen geringen Prozentsatz von Halmen betrifft und 2. wenn infolge günstiger physiologischer Verhältnisse der schädliche Eingriff überwunden wird. Eine genügend kräftige Halmstruktur wäre das erstrebenswerte Ziel der Sortenzüchtung in dieser Hinsicht.

Fulmek.

Lüstner G., Ueber das Auftreten der Wanze *Nysius senecionis* in deutschen Weinbergen. (Weinbau- und Weinhandel 1912, S. 354 bis 355.)

Verf. konstatiert das Uebergehen der genannten Wanzen vom gewöhnlichen Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*), einem in den Weinbergen weit verbreiteten Unkraut, auf den Weinstock, wo der Schädling Vertrocknen der Blätter und Triebe verursacht. Eine photographische Abbildung, welche von der Häufigkeit des Insektes auf den Trieben eine Vorstellung geben soll, ist leider bis zur Unkenntlichkeit schlecht reproduziert. Zur Bekämpfung werden Versuche mit Gretherschem Malacid- und Insektenspulver vorgeschlagen. Als natürlicher Feind des kurz charakterisierten Schädlings wurde die Larve einer Florfliege erkannt.

Fulmek.

Lüstner G., Starker Käferfraß an Reben auf Jungfeldern. (Weinbau und Weinhandel 1912, S. 221.)

In der Literatur von 1912 sind die beiden Rüsselkäfer *Eusomus ovulum* Germ. und *E. squamulata* Herbst durch Abfressen der Triebe als schädlich bemerkbar geworden, wahrscheinlich sind sie von Unkräutern, ihren normalen Nährpflanzen, übergewandert. Bekämpfung durch Einsammeln und durch arsensaures Blei. Fulmek.

Herrick W. G., The fruit-tree leaf roller. With notes on allied forms. (Corn. Univ. Agr. Exper. Stat. Dep. of Ent. Bull. 311. February 1912.)

Es wird die Naturgeschichte des Wicklers *Archips argyrospila* Walk., dessen Raupen die Blätter von Apfel, Birne, Kirsche, Kalmus- und Bergesche einrollen, ausführlich beschrieben und auf 3 Tafeln Bilder von den verschiedenen Entwicklungszuständen, sowie zweier Parasiten (*Ichneumonidae*) gebracht. Zur Bekämpfung wird ordentliches Zurückschneiden der befallenen Bäume und Verbrennen des Abfallholzes, sowie Bespritzung mit Kerosenemulsion oder besser noch mit Bleiarseniat (2½ bis 3 Pfd. auf 50 Gallonen Wasser) knapp vor dem Knospenaufgehen empfohlen. Auch über *Archips rosaceana* und *A. cerasivorana* werden anhangsweise nähere Angaben nebst Illustrationen gegeben. Fulmek.

Vitzum H., Die Tetranychiden Deutschlands. (Mikrokosmos 1912, S. 99 bis 108.)

Verf. bespricht auf Grund eigener Beobachtung eingehend die Morphologie und Biologie der roten Spinnmilbe (*Tetranychus telarius* L.), faßt die weitaus größte Masse aller deutschen Tetranychiden unter diesem Artnamen zusammen und läßt die zahlreichen bisher als verschiedene Arten unterschiedenen Formen nur als biologische Rassen gelten. Als sichere Art wird noch *T. althaeae* Hanst. und *T. pilosus* Can. et Fanz. für die deutsche Fauna aufgezählt. Verf. schließt mit Angaben über Konservierung und Herstellung von Dauerpräparaten dieser Formengruppe. Die 7 Abbildungen illustrieren *Tetranychus telarius* samt Details und *T. pilorus* G. Fulmek.

Ran E., Frostspanner und Raupenleim. (Blätter für Obst-, Wein-, Gartenbau und Kleintierzucht 1912, S. 228 bis 231.)

Zur Bekämpfung des Frostspanners empfiehlt Verf. tiefes Umgraben der Baumscheibe vor Eintritt des Winters, Reinigen des Stammes von Moosen und Flechten und Anlegen von Leimringen. Im Anschlusse spricht Verf. über die Eigenschaften eines brauchbaren Raupenleimes und über das Anlegen von Leimgürteln. Miestinger.

Schindler O. und Lüstner G., Welche Generation des Apfelwicklers macht am meisten Schaden, die im Frühjahr oder die im Sommer? (Erfurter Führer in Obst- und Gartenbau 1912, S. 177.)

Während Schindler den Schaden der ersten Generation in rauheren Gegenden immer, in wärmeren Lagen fast immer für den bedeutenderen anghit, ist nach Lüstner Witterung und natürliche Feinde des Schädlings für die Frage maßgebend. Fulmek.

## D. Allgemeines.

Behrens, Bericht über die Tätigkeit der kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1911.

Von pflanzenschutzlichem Interesse sind in diesem Bericht einige Beobachtungen von Appel und Schlumberger über die Biologie der

Kartoffelpflanze, die Mitteilungen Appels und Riehms betreffend die Untersuchungen über die Brandkrankheiten des Getreides, wobei die Wirkung der Heißwasserbeize eingehend erläutert wird, kleine Beiträge zur Kenntnis der Blattrollkrankheit der Kartoffel, Mitteilungen über Feldversuche zur Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule der Runkel- und Zuckerrüben, über die Folgeerscheinungen des Wurzelbrandes der Zuckerrüben (Ruhland), über Untersuchungen zur Biologie der *Plasmopara viticola* (Ruhland und Ludwigs), über *Sclerotinia* aus Kleesaat (Laubert), über Infektionsversuche mit *Ustilago-Antherarum* (Werth), über eine Fruchtfäule von *Hevea brasiliensis* in Kamerun, Beiträge zur Biologie der Mäuse (Rörig), die Behandlung des Saatgutes zum Schutze gegen Krähenfraß, Nematodenuntersuchungen, über Bekämpfung tierischer Schädlinge (Schwarz), Beobachtungen über schädliche Insekten (als neuer Schädling des Apfelbaumes wird eine bisher unbekannte Wanze, *Campylomma verbasci* H. S., beschrieben). Von besonderem Interesse sind die Mitteilungen, betreffend die Untersuchungen über die Desinfektion von Saatgut gegen schädliche Insekten, die Untersuchungen über die Reblaus (die Prüfung von Reblausgiften und Einwirkung von Seifenlösungen auf das Laub und die Gescheine damit bespritzter Reben). Am Schlusse finden sich Mitteilungen über die Organisation zur Beobachtung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. Köck.

Sobotta, Die Zukunft des oberschlesischen Weizenbaues. (Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien 1912, Nr. 35, S. 1093 bis 1098.)

Verf. bespricht die Beschädigungen des Weizens durch die Weizenhalmfliege (*Chlorops taeniopus* und *lineata*) und durch die Hessenfliege (*Cecidomyia destructor*), die infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse ganz bedeutend waren und verweist darauf, daß die Angaben verschiedener Autoren „möglichst späte Saatzeit“ für Oberschlesien ungünstig sei und einem starken Befall direkt Vorschub leiste. Zur Bekämpfung empfiehlt Verf. den Schluß der Saatzeit für Winterweizen in Oberschlesien ungefähr zwischen 20. und 25. September zu legen, den Sommerweizen Ende März auszusäen, die Auswahl geeigneter, widerstandsfähiger Sorten (Anbau von Mischsaaten) und Reinhaltung der Felder. Miesting.

R. Schander, Bericht der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg. (Mitteilungen des Kaiser Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg. Bd. 5, Heft 1, S. 53 bis 78.)

Im Jahre 1911 erstreckte sich die wissenschaftliche Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenkrankheiten auf Untersuchungen über die Physiologie wintergrüner Kulturpflanzen, über Blattfleckenkrankheit des Getreides, über Kulturversuche mit Zuckerrüben, über die Physiologie von *Phoma betae*, ferner über Flugbrand bei Gerste und Weizen, über Kartoffel- und Tomatenkrankheiten und über *Cuscuta*-arten; von tierischen Schädlingen wurden über Nonne, Kiefernspanner, *Kermes quercus* L., *Diestrammena marmorata* de Haan, *Sitophilus granarius* L., *Dascillus cervinus*, Blattläuse, *Bruchus pisi* L., *Heterodera schachtii* und Fritfliege Untersuchungen durchgeführt. Miesting.

Riehms, Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge. (Centralblatt f. Bakteriologie u. Parasitenkunde 1912, Bd. 34, S. 434.)

Eine Zusammenfassung der wichtigeren, im Jahre 1911 veröffentlichten Arbeiten auf diesem Gebiete. Zuerst bespricht Autor die Arbeiten, die sich mit den Schädigungen anorganischen Ursprungs beschäftigen, dann die, die pflanzliche Schädlinge (Unkräuter, Pilze) behandeln und endlich solche, die über tierische Schädlinge handeln. Köck.

Knauer, Praktische Erfahrungen über die Bekämpfung der Weizenschädlinge. (Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien 1912, S. 1235.)

Kurzer Bericht über die guten Erfolge einer zweimaligen Chiligabe zu Weizen, der unter Hessenfliege, Pilzwucherungen und Halmfliege zu leiden hatte. Fulmek.

### E. Pflanzenschutzmittel.

Ewert, Weitere Studien über die physiologische und fungicide Wirkung der Kupferbrühen bei krautigen Gewächsen und der Johannisbeere. (Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1912, Bd. 22, S. 257.)

Die Resultate der vom Verf. mit krautartigen Gewächsen (Kartoffeln, Radieschen, Buschbohnen, Oxalis esculenta und Stachys tuberosa) angestellten Versuche ergaben, daß bei diesen Pflanzen durch Behandlung mit Kupferbrühen eine Erniedrigung der Ernte an Knollen und Hülsen eintritt, und zwar um so unzweideutiger, je konzentrierter die Brühen sind. Werden die gekupferten Pflanzen des öfteren mit Wasser bespritzt, so machen sich, wenn auch keineswegs regelmäßig, Schädigungen an den Blättern bemerkbar. Durch leichtes Beschatten der Pflanzen bei intensivem Sonnenschein kann nur dann eine Erhöhung des Ernteertrages erzielt werden, wenn die Beschattung einen vorzeitigen Blattfall verhindert. Ob in gleichem Sinne der Kupferkalkbelag auf den Blättern zu wirken vermag, erscheint fraglich, da derselbe seine Schattenwirkung auch an trüben Tagen ausübt und außerdem die Giftwirkung des Kupfers in Rechnung zu ziehen ist. Jedenfalls würde aber bei Bohnen in den Fällen, in denen Beschattung günstig wirkte, auch eine geringe Hemmung des Blattfalles durch 2- und 4%ige Bordeauxbrühe festgestellt. Weitere Versuche galten der Ermittlung, inwieweit kupferhaltige Mittel den Zuckergehalt der Johannisbeere beeinflussen, wenn die Pflanzen damit bespritzt werden. Als Resultat dieser Versuche ergab sich, daß die Erhöhung des Zuckergehaltes des Beerenfruchtsaftes, die durch öfteres Bespritzen der Beeren mit Kupferbrühen eintritt, nur eine direkte Folge der Bespritzung ist, ist also nicht daraus zu erklären, daß eine Anregung der Assimilationstätigkeit der Blätter durch die Kupferbrühe bewirkt wird. Köck.

Müller, Molz, Morgenthaler, Saatschutzmittel. (Landw. Wochenschr. f. d. Provinz Sachsen 1912, S. 299.)

Die untersuchten Mittel: Antimycel, Antiavit, Corbin, Cuprocorbin und ein Teer-Karbolineumgemisch befriedigten nicht. Broß.

Schulze B., Corbin und Cuprocorbin als Schutzmittel der Saaten gegen Vogelfraß und Brandbefall. (Zeitschrift d. Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Schlesien 1912, Heft 42, S. 1328 bis 1331.)

Die vom Verf. in Rosental mit Corbin und Cuprocorbin durchgeführten Versuche ergaben eine Herabsetzung der Keimungsenergie für beide Mittel, für Cuprocorbin auch eine Verminderung der Keimkraft. Ein Schutz der Saaten gegen Vogelfraß durch Beizung tritt nicht ein, doch tötet Cuprocorbin Brandpilze, falls es mit diesen in Berührung kommt. Miestinger.

Hiltner, Ueber die Beizung des Saatgutes von Wintergetreide. (Mitteilungen der königl. Agrikulturbot. Anstalt München. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1912, S. 97.)

Verf. rät dringend die Beizung des Winterroggensaatgutes mit Sublimat zur Verhütung des Fusariumbefalles an, da die bisherigen Unter-



suchungen ergeben haben, daß der diesjährige Roggen fast ausnahmslos und oft sehr stark von *Fusarium* befallen ist. Auch die Beizung des Winterweizens wird sehr empfohlen. Als Beizmittel wird angegeben das sogenannte „blaue“ Sublimoform, das Sublimat, Kupfervitriol und Formalin in entsprechenden Mengen enthält oder das blaue Sublimat. Es wird hingewiesen auf das von der Anstalt unter dem Namen „Beizsublimat“ abgegebene Beizmittel. 1 Röhrchen (für 1 q Saatgetreide) kostet 25 Pf., 1 Flasche Sublimoform kostet für 5 q Saatgut 1.40 M., für 10 q 2.50 M., für 20 q 4.50 M. Blaue Sublimatbeize und blaues Sublimoform, die noch nicht im großen hergestellt werden, stellen sich im Preis etwas höher.

Köck.

Holder, Gebr., Spritzen für Schwefelkalkbrühe und für andere Spritzmittel (Prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 350.)

Gegen Schwefelkalkbrühe werden Kupferblechspritzen durch Lackisolierung geschützt und die selbsttätige Holderspritze „California“ für alle Zwecke als geeignet empfohlen.

Fulmek.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Fricke, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Pestakule).

Der energetische Imperativ. Von Wilhelm Ostwald. Erste Reihe. Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis brosch. M. 9/60.

Wer das Inhaltsverzeichnis des stattlichen, im „Weltformat“ erschienenen, 544 Seiten starken Buches durchsieht, wird zunächst wohl erstaunt sein, wie sich solch heterogene Dinge, als z. B. Philosophie und Pazifismus, Dekadenz und Verbesserung des Kalenders, nationale Ehre und eine Schilderung des Wirkens Abbes in einen Deckel vereinen lassen. Der Zusammenhang wird jedoch sofort klar, wenn wir uns in das Gebotene vertiefen und alle Geschehnisse unter dem Gesichtspunkte des „energetischen Imperativs“ betrachten.

Dieser „energetische Imperativ“ lautet kurz und bündig: „Vergeude keine Energie, verwerte sie“. Und in der Tat ist dies für jeden Naturwissenschaftler, der selbstverständlich Naturphilosoph ist, ein Leitsatz, dessen Zweckmäßigkeit sofort einleuchtet und der sich auch überall zu Nutz und Frommen der Allgemeinheit und des Einzelnen anwenden läßt.

Der „energetische Imperativ“ besitzt eben nicht nur technische Bedeutung, sondern er kann geradezu auch als Leitgedanke der Moral aufgefaßt werden. Durch den Umstand, daß die Menge begrenzt ist und daß die freie Energie durch alle Vorgänge auf der Welt beständig abnimmt, wird ein ganz bestimmtes Verhältnis des Einzelnen zu den Energieschätzen der gesamten Menschheit gefordert, welches dann zu dem „energetischen Imperativ“ führt, welcher dann den allgemeinen Rahmen für alle verständige Betätigung und deshalb auch den für die spezielle moralische Betätigung abgibt. Dies ist zweifellos richtig, denn die Aufgabe des Einzelnen der Allgemeinheit gegenüber besteht darin, als nützliches Glied der Gesellschaft an all dem mitzuwirken, was zum allgemeinen Fortschritte beiträgt und der handelt unmoralisch, der seinen eigenen Energievorrat nicht nach bestem Können in dieser Richtung nutzt oder durch zweckwidrige Handlungen einzelne oder die Gesellschaft veranlaßt, freie Energien zu vergeuden.

Energieverschwendung wird jedoch allenthalben, allerdings wohl immer unbewußt, betrieben. Durch die Schaffung von Weltorganisationen kann dem begegnet werden, ebenso durch die Schaffung einer künstlichen Weltsprache, die ebenso ein Verkehrsmittel zu bilden hat, wie unsere Eisenbahnen. Unser Kalender ist im Sinne des energetischen Imperativs der Reform fähig, wie das Format für Drucksachen, wie die festgelegte Energie, das Geld und wie unser gesamtes Unterrichtswesen, wo eine geradezu schauderhafte Energieverschwendung mit der Erlernung toter Sprachen und anderer, heute ganz überflüssiger Dinge getrieben und so manches aufkeimende Genie in seiner Entwicklung gehemmt wird. Daß

Ostwald im Verlaufe seiner Darlegungen auch auf das große Problem der Abrüstung zu sprechen kommt, ist eigentlich selbstverständlich, denn jeder, selbst der kleinste Krieg ist doch ein Schulbeispiel für die unerhörte Energieverschwendung, die auch mit dem „bewaffneten Frieden“ in Verbindung steht.

Ostwalds Schreibweise ist klar und jeder wird diesen Autor bald lieb gewinnen. Was er seinen Lesern bietet, ist wohl durchdacht und wohl geformt und für den, der naturwissenschaftlich zu denken gewohnt ist, selbstverständlich. Wenn einer oder der andere der von ihm zuerst ausgesprochenen weittragenden Gedanken zunächst vielleicht auch paradox erscheinen mag: nach kurzem Nachdenken und Ueberlegen lichtet sich der Schleier und man wird ihm mit Freuden zustimmen, denn der „energetische Imperativ“ ist in allen Lebenslagen und für alle Verhältnisse ein gleich zutreffender Leitsatz. Er steht auch im innigsten Zusammenhange mit dem Umschwunge der Anschauungen über den Wert und die ethische Bedeutung der Arbeit. Früher als Fluch für das Menschengeschlecht angesehen („Im Schweiße deines Angesichts sollst du dein Brot essen“) ist die erfolgreiche Betätigung heute für den ethisch hochstehenden Menschen eine Quelle des Glückes und der Freude, ohne die das Leben leer und schal erscheinen würde. Darauf weist Ostwald ebenfalls wiederholt hin und wir wollen seinem Werke schon deshalb die weiteste Verbreitung und Beachtung wünschen, weil es von den höchsten Gütern der Menschen handelt: von der Energie und ihrer zweckmäßigen Umformung — von der Arbeit.

Bersch.

Eine Flora für das deutsche Volk. Mit Unterstützung von L. Lange und P. Dobe, bearbeitet von Carl Börner. Buchschmuck 6farbige und 6 Silhouettentafeln von P. Dobe. 812 Textfiguren von B. Börner. R. Voigtländers Verlag in Leipzig 1912. 864 Seiten feines Papier. In biegsames Leinen geb. 6'80 M.

Wer dieses, auch „Volksflora“ genannte Bestimmungsbuch zum erstenmal in die Hand nimmt, wird über die sonderbare Mischung von stilistisch ganz modern ausgeführten Pflanzentafeln und von sehr genauen, sauberen und durchwegs klaren Kleinzeichnungen erstaunt sein. Bei näherem Zusehen jedoch und namentlich, wenn man sich über des Autors Ziel unterrichtet hat, wird man dem Unternehmen mit Anteilnahme gegenüberstehen müssen.

Die Volksflora will jeden halbwegs sicher Beobachtenden — sei er Landwirt, Forstmann, Gärtner, Anfänger in der Botanik oder ein dieser Wissenschaft Fernstehender — in die Kenntnis der heimischen Pflanzenwelt einführen. Die Wichtigkeit der Formenkenntnis ist allen tiefer Denkenden klar und die Schwierigkeiten, eine solche zu erlangen, sucht Börner einerseits dadurch zu mildern, daß er mit den künstlerisch ausgeführten Farbendrucktafeln, wie z. B. mit der japanisch empfundenen Weymouths-Spreukieferabbildung, der teppichartigen Frühlings-Moschuskrauttafel, den ausgezeichnet im Raum stehenden Schwarz-Erlen- und Wiesen-Bocksbarthschattenrissen Liebe zur Form zu erwecken sucht, anderseits bei den Bestimmungen durch scharf hingesezte Strichzeichnungen den sicheren Weg weist. Es wäre zu wünschen, daß Dobe noch recht viele derartige Tafeln schafft und Börner bei sämtlichen in der Flora aufgenommenen Pflanzen die wichtigen Merkmale in seiner Weise heraushebt. Man könnte dann für spätere, aufrichtig zu wünschende Auflagen diese beiden Werke als Atlanten beilegen.

Die Bestimmung ist in der Weise ermöglicht, daß im ersten Teile des Buches gute, leicht faßliche Merkmale in einem dichotomischen Schlüssel auf 28 Gruppen hinweisen. Da die gewählten Merkmale rein äußerliche,

leicht erkennbare sind, so sind diese Gruppen ganz künstlich. In der herausgefundenen Gruppe kann man auf die vorliegende Pflanze gelangen. Eine Seitenzahl weist nun auf die Stelle, in der die Pflanze im zweiten Teile des Buches — einem natürlichen Systeme — behandelt ist. Auf diese Art ist zwischen dem Bedürfnis, rasch etwas zu erkennen und dann doch über die Stellung des betreffenden Organismus unterrichtet zu sein, ein vortrefflicher Mittelweg gebahnt. Gattungs- und Artenschlüssel führen zum endlichen Ziel. Bei jeder Pflanze ist der gewöhnliche Standort und sind — wo erwünscht — ökologische, systematische und historische Bemerkungen angeführt. Bei den einzelnen Familien, Ordnungen und Klassen werden mutmaßliche verwandtschaftliche Beziehungen betont. Die Flora enthält auch häufiger vorkommende Garten- und Nutzpflanzen, eine Tabelle zur Bestimmung der Sträucher und Bäume im Winterzustande und in der Einleitung eine knappe Morphologie und andere praktische Winke für den Sammler. Verzeichnisse abgekürzter Schriftstellernamen mit biographischen Daten, ferner der Gift- und Arzneipflanzen, sowie hotanischer Kunstausrücke sind angehängt. Ein imprägnierter Leinenmaßstab liegt bei. Die Volksflora behandelt alle in Deutschland heimischen Pflanzen mit Einschluß der Alpenpflanzen und einiger in Böhmen gefundener Pflanzen. Sie kann deshalb auch sehr gut für die Schweizer und Tiroler Alpen, sowie für unsere gewöhnlichsten Pflanzen gebraucht werden. Für die Weiterbildung sind natürlich Spezialwerke nötig und es wird neidlos auf solche verwiesen.

Wenn man nun einige Ausstellungen machen soll, so wäre es vielleicht die, daß zu wenig Kleinzeichnungen vorliegen, aber das kann immer behoben werden. Dann ließe sich sagen, daß die Nomenklatur manchmal etwas frei behandelt wird. Es geht doch wohl nicht gut an, Pflanzen umzutaufen, denen derjenige anderwärts oft begegnen muß, der auch andere Bücher benutzt, so z. B.: *Pauladolfia acetosella* für *Rumex acetosella*, *Avicularia avicularis* für *Polygonum aviculare* etc. Das schafft in einem populären Werke nur Verwirrung. Ein Botaniker hat andere geeignetere Orte, seine abweichende wissenschaftliche Ansicht zu äußern, als ein allen dienendes allgemeines Bestimmungsbuch. Andererseits wäre dagegen zu erwidern, daß gerade auf diese Weise eines Autors Ansichten Verbreitung erlangen und vielleicht Schule machen können. Das Recht auf seine Ansichten wollen wir damit dem verdienstvollen Schöpfer der Volksflora nicht abgesprochen haben, wir halten im Gegenteil das ganze, zweckmäßig und handlich eingerichtete Büchlein für sehr lebensfähig. Himmelbaur.

**Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.** Lehrbuch auf der Grundlage physiologischer Forschung und praktischer Erfahrung bearbeitet von Dr. O. Kellner, Geh. Hofrat und Professor, Vorstand der kön. Versuchsstation Möckern. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Preis 17 K.

Die letzte Auflage dieses Werkes, daß wohl keinem Leser dieser Zeitschrift fremd ist, war die letzte Arbeit, die der Verfasser im Dienste der Landwirtschaft geleistet hat. Kellner hat kurz vor seinem Tode die Vorarbeiten für die Drucklegung der neuen Auflage beendet und auch einen guten Teil der Korrekturbogen noch selbst erledigt.

Das Buch hat seit seinem Erscheinen im Jahre 1905 die sechste Auflage erhalten und ist wie in den früheren Folgen auch in dieser durch die Aufnahme der Ergebnisse der neueren Arbeiten bereichert und vervollständigt worden.

Der Zweck der Buchbesprechung ist in diesem Falle wohl durch die Mitteilung, daß das Werk eine neue Auflage erhalten hat, vollkommen erfüllt.

Czadek

Der echte *Helianthus* und seine Bedeutung für die Landwirtschaft, Wildpflege und den Gemüsebau. Von R. Muck (Waldteufel). Mit 9 Originalaufnahmen nach der Natur, 3 Farbendrucktafeln und dem Porträt des Verf. Wien 1912. Wilhelm Frick. 2. Auflage. Geh. K 2 60, geb. K 3 60.

Erst nach jahrelangen, gewissenhaften Versuchen hat sich der Verf. entschlossen, mit einem Buche über diese neue Pflanze vor die Öffentlichkeit zu treten. Der Erfolg war, wie der Verf. selbst im Vorwort der 2. Auflage bemerkt, ein unerwarteter. Innerhalb Jahresfrist war die erste große Auflage vergriffen. Nunmehr sind in vielen landwirtschaftlichen Groß- und Kleingrundbetrieben, in Gärtnereien und Wildrevieren des In- und Auslandes sehr günstige Versuchsergebnisse erzielt worden, so daß wir die Anzucht dieser Edelpflanze ruhig dem Landwirt, Gärtner, Jäger und der Hausfrau empfehlen können. Diese neuesten praktischen Erfahrungen sind in der 2. Auflage dieses Werkes festgehalten und ein Versagen der dortselbst gemachten ausführlichen Anleitungen zum Anbau und zur Nutzung ist ausgeschlossen. Einige Dutzend Kochrezepte für den Tisch der Hausfrau und des Feinschmeckers fanden ebenfalls Aufnahme. Die Pflanze liefert pro Hektar 10.000 bis 30.000 kg Grünfutter (oder Heu), welches 17% Protein enthält und somit alle heimischen Futtermittel überragt. Eine Staude liefert bis 200 Wurzelknollen, welche nach einer Analyse des Nahrungchemikers Dr. Koch 100 Nährwerteinheiten mehr besitzt als selbst grüne Gartenerbsen und an Geschmack dem Spargel oder der Artischocke sehr nahekommt. Das Kraut der *Helianthus*-Pflanze gibt infolge seines hohen Nährwertes ein wertvolles Futter für Kühe, Pferde, Schweine, Schafe und Kaninchen und eine geschätzte Aesung für das Wild. Die Blüten bieten eine köstliche, honigreiche Spätkornweide und ein herrliches Bukettmaterial. Die Knollen sind außerdem noch als Vieh- und Milchfutter, sowie infolge ihres großen Alkoholgehaltes für die Spirituserzeugung verwendbar. Aus dem *Helianthus*mehl läßt sich auch ein wohl-schmeckendes Mehl zur Broterzeugung herstellen. Außerdem werden die Knollen in der Medizin als Nahrungsmittel für Magenleidende, Zucker- kranke und Fettleibige verwendet. Es sei noch darauf hingewiesen, daß sich verschiedene minderwertige *Helianthus*arten im Handel befinden und daß echtes Saatgut ab Ende Oktober (Anbauzeit November-Dezember) von der *Helianthus*versuchsstation in Znaim, Mähren, Rapéngasse, bezogen werden kann. Dieses Werk bedarf keiner weiteren Empfehlung mehr, es empfiehlt sich selbst am allerbesten und vorteilhaftesten.

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikulturchemie. Dritte Folge, XIV, 1911. Der ganzen Reihe 54. Jahrg. Unter Mitwirkung von Dr. G. Bleuel, Forstmeister in Freudenberg, Dr. G. Kalb-Hildesheim, Prof. Dr. O. Krug-Speyer, Fr. F. Mach-Augustenberg, Dr. M. P. Neumann-Charlottenburg, R. Neumann-Hohenheim, k. k. Reg.-Rat A. Stift-Wien, Prof. Dr. H. Will-München. Herausgegeben von Prof. Dr. Th. Dietrich, Geh. Reg.-Rat, Hannover. Berlin 1912. Paul Parey. Preis broch. M. 30.—.

Der Dietrichsche Jahresbericht auf dem Gebiete der Agrikulturchemie, auf den wir alljährlich hinzuweisen pflegen, liegt wieder vor. Einteilung und Tendenz dieses weitverbreiteten und jedem Agrikulturchemiker unentbehrlichen Nachschlagewerkes sind zu bekannt, um neuerdings besprochen zu werden. Doch sei erwähnt, daß sich auch diesmal der Jahresbericht, wie gewohnt, durch Reichhaltigkeit und vor allem durch Vollständigkeit auszeichnet. Gerade dieser Umstand ist es, der ihn zu einem ebenso wichtigen, wie unentbehrlichen Behelf für jeden Agrikulturchemiker macht.

Bersch.

**Allgemeine Vererbungslehre.** Von Valentin Haecker, Professor der Zoologie in Halle a. S. Zweite vermehrte Auflage. Mit 1 Titelbilde, 133 Figuren im Text und 4 farbigen Tafeln. Braunschweig 1912. Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geheftet Mark 10.—, in Leinenband Mark 11.—.

Haecker will in dem vorliegenden Werke dem Biologen, Mediziner und Züchter einen Ueberblick über die Ergebnisse und Fragestellungen eines Forschungsgebietes geben, welches verhältnismäßig noch sehr jungen Datums ist. Erst innerhalb der letzten 25 Jahre hat es sich zu einer selbständigen, mächtig emporblühenden und die Kernfragen der Biologie behandelnden Wissenschaft entwickelt. Die Darstellung folgt im ganzen dem historischen Gange der Forschung, der zusammenfassende Gedanke liegt jedoch in dem Versuche, die Gesamtheit der größeren, auf experimentellem und statistischem Wege ermittelten Vererbungserscheinungen auf die Veränderungen des materiellen Substrates, des Protoplasmas und der Keimzellen zurückzuführen und durch sie zu erklären. Neben der theoretischen Verbindung der neueren Ergebnisse ist auch ihre praktische Anwendbarkeit auf den Menschen, auf die Haustiere und Kulturpflanzen, soweit dies nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse möglich ist, berücksichtigt worden.

In der vorliegenden zweiten Auflage wurde vor allem angestrebt, dem ursprünglich gesteckten Ziele einer möglichst gleichmäßigen Berücksichtigung aller Arbeitsrichtungen noch etwas näher zu kommen, die Literaturverzeichnisse brauchbarer zu gestalten und zahlreiche Stellen, unter Verzicht auf allzu große Knappheit der Darstellung, leichter lesbar und für den Anfänger verständlicher zu machen.

Dem Werke sind zahlreiche, sehr wesentliche Vorzüge nachzurühmen. Zunächst verdient die übersichtliche und trotz der Sprödigkeit des Themas anziehende und fesselnde Darstellung hervorgehoben zu werden. Dann sei die Reichhaltigkeit und Schönheit der Abbildungen erwähnt, endlich die jedem einzelnen Kapitel angefügten Literaturverzeichnisse, die eine weitgehende Orientierung ermöglichen.

Angesichts der sich unausgesetzt steigenden Bedeutung, die dank den Fortschritten unserer Erkenntnis die Vererbungslehre gewinnt und ihre mannigfaltige Anwendung auf Tierzucht und Pflanzenzüchtung ist ein Werk wie das vorliegende von der größten Bedeutung. Alle Interessenten seien darauf ganz besonders aufmerksam gemacht. Bersch.

(Mitteilung der agrikultur-chemischen Landes-Versuchsstation in  
Dublany.)

## Der Nährstoffgehalt des Strohes der Getreidearten Galiziens.

Von W. Kolski.

Nachdem seit Kellners bahnbrechenden Arbeiten die rationelle Fütterungsweise immer mehr an Boden gewonnen hat und die individuelle Fütterung Gemeingut aller fortschrittlichen Wirtschaften geworden ist, erkannte man auch den Wert und Nutzen einer eingehenden Prüfung der verwendeten Futtermittel. Deshalb beschloß ich, der Anregung des Herrn Prof. Mikułowski-Pomorski, des ehemaligen Leiters der Landes-Versuchsstation in Dublany, folgend, verschiedene Getreidestroharten Galiziens einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Um so mehr Interesse, glaube ich, könne diese Arbeit beanspruchen, als bisher überhaupt keine Analysen der Getreidestroharten Galiziens vorliegen.

Nun spielt aber Stroh als Futtermittel gerade in Galizien eine größere Rolle als z. B. im Westen von Oesterreich, was zum Teil in den ökonomischen Verhältnissen seinen Grund hat. Auch lehrt die Erfahrung, daß man in vielen Bauernwirtschaften Galiziens, besonders bei Mangel an Heu, das Vieh längere Zeit hindurch nur mit Stroh füttert, ohne daß irgendwelcher Nachteil damit verbunden wäre. Zweierlei kann die Ursache sein. Einmal die Anpassung des Rindes an derartige Verhältnisse, dann aber auch die eventuelle bessere Qualität des Strohes. Wahrscheinlich spielen hier beide Faktoren mit. Der Nährwert des Strohes hängt ja bekanntlich vor allem von dem Reifezustande, in dem das Getreide geerntet wird, dann aber auch von der Bodenbeschaffenheit, dem Düngungszustande, der Unkrautung der Felder, den Witterungsverhältnissen und noch





Tabelle I a. Strohanalysen (Ernte 1909).

Tabelle I b. Strohanalysen (Ernte 1910).

	in Prozenten																
	Mikulice Gerstestroh	Mikulice Haferstroh	Koropiec Roggenstroh	Koropiec Weizenstroh	Koropiec Gerstestroh	Koropiec Haferstroh	Dublanj Roggenstroh	Dublanj Weizenstroh	Dublanj Haferstroh	Zalutze Roggenstroh	Zalutze Weizenstroh	Zalutze Gerstestroh	Zalutze Haferstroh	Radziechow Roggenstroh	Radziechow Weizenstroh	Radziechow Gerstestroh	Radziechow Haferstroh
Wasser . . . . .	9.18	8.91	9.32	9.27	10.04	10.19	8.08	7.31	10.29	6.82	6.18	7.50	8.04	10.20	10.50	10.35	10.80
Asche . . . . .	5.12	5.27	3.81	4.41	4.23	4.92	5.25	4.02	5.64	3.58	4.61	5.07	7.12	2.96	3.40	3.96	5.29
Rohfaser . . . . .	39.79	42.39	42.50	43.09	38.39	41.09	39.96	39.76	30.02	47.31	40.24	38.90	36.07	42.59	41.56	35.74	36.21
Rohfett . . . . .	0.66	1.04	1.56	0.99	1.27	1.41	4.70	1.97	2.39	1.49	1.18	1.55	1.50	1.60	0.75	1.72	1.71
Stickstofffreie Extraktstoffe. . .	41.44	39.14	40.75	38.99	42.57	40.51	36.70	44.44	44.41	38.18	44.60	43.48	42.65	40.59	41.91	44.42	43.55
Rohprotein . . . . .	3.81	3.25	2.06	3.25	3.50	1.88	6.31	2.50	7.25	2.62	3.19	3.50	4.62	2.06	1.88	3.81	2.44
Reinprotein . . . . .	3.43	2.56	1.69	2.81	2.91	1.50	4.69	2.13	6.56	2.44	3.00	3.37	4.06	1.56	1.75	3.25	2.31
Pentosane . . . . .	23.69	26.57	26.69	25.02	26.20	27.24	25.56	29.40	21.58	28.42	27.96	26.40	24.77	30.65	30.76	28.98	26.80
P <sub>1</sub> O <sub>2</sub> . . . . .	0.31	0.47	0.19	0.18	0.11	0.10	0.50	0.16	0.53	0.26	0.26	0.22	0.29	0.22	0.10	0.08	0.21
C <sub>6</sub> O . . . . .	0.37	0.32	0.31	0.24	0.24	0.44	0.08	0.18	0.34	0.19	0.18	0.31	0.38	0.25	0.40	0.51	0.46

88\*

vielen anderen ab. Dies alles nun, die Bodenbeschaffenheit ausgenommen, habe ich nicht berücksichtigt, da meine Arbeit vorläufig nur zur Orientierung dienen sollte, da ja, wie schon erwähnt, der Gehalt der hiesigen Stroharten an Nährstoffen noch nie einer eingehenderen Prüfung unterzogen wurde. Ich habe die Absicht, in Zukunft diesen Gegenstand in systematischer Weise zu bearbeiten.

Tabelle I gibt einen allgemeinen Ueberblick über die erhaltenen Resultate. Die Strohproben entstammen 9 Ortschaften Galiziens, und zwar dem Großgrundbesitz, mit Ausnahme jener von Suchodół und Miłocin, die einer mittleren, einer landwirtschaftlichen Schule gehörigen Wirtschaft entnommen wurden.

Nachfolgend die 9 Ortschaften:

Dublany,	Bezirk Lemberg,	Ostgalizien: Lößboden.
Mikulice,	Bezirk Przeworsk,	Mittelgalizien: lehmiger Lößboden.
Suchodół,	Bezirk Krosno,	Westgalizien: lehmiger Lößboden.
Koropiec,	Bezirk Buczac,	Ostgalizien: schwerer Lehm Boden.
Opulsk,	Bezirk Sokal,	Ostgalizien: humoser Lößboden.
Pererów,	Bezirk Kolomyja,	Ostgalizien: Schwarzerde (czarnoziem).
Załucze,	Bezirk Kolomyja,	Ostgalizien: Schwarzerde.
Radziechów,	Bezirk Kamionka Str.,	Ostgalizien: kalkhaltiger Lehm Boden (genannt „rumosze“).
Miłocin,	Bezirk Rzeszów,	Westgalizien: schwerer Lehm Boden.

Das Stroh gelangte selbstverständlich mit den Aehren zur Analyse, dabei wurde aber darauf Bedacht genommen, daß sich darin keine Körner befinden. Im allgemeinen war das Stroh nicht mit fremden Pflanzen durchwachsen, sein größerer Nährwert kann also nicht auf Verunkrautung zurückgeführt werden.

Die chemische Untersuchung vollzog ich in üblicher Weise. Die Fettextraktion geschah mit Benzin (Petroläther), und zwar benutzte ich hierzu die bis 50° C überdestillierenden Anteile. Vergleichende Versuche bewiesen, daß die Extraktion des Strohes mit Aether zu denselben Resultaten führt wie mit Benzin.

Die Bestimmung der Rohfaser geschah nach dem alten Weender-Verfahren. Ich hätte, da ich die Pentosane besonders bestimmte, nicht diese Methode, die zu einer an Petosanen reichen Rohfaser führt, anwenden sollen, sondern die Glycerin-Schwefelsäuremethode Königs. Da es mir aber besonders darauf ankam, vergleichende Resultate zu bekommen, konnte ich die Methode Königs, die bis jetzt noch selten angewendet wird,

nicht gebrauchen. Die Bestimmung des Reinproteins geschah nach dem Verfahren von Stutzer und die Pentosane wurden genau nach dem Verfahren von Tollens durch Destillation mit Salzsäure und Fällung des Furfurols mit Phloroglucin bestimmt.

Fassen wir zunächst die den einzelnen Ortschaften und einzelnen Bodentypen entnommenen Strohproben ins Auge, so sehen wir, daß man, ob das Stroh einer üppigen Schwarzerde oder einem Löß- oder Lehm Boden entnommen wurde, keine Unterschiede im Durchschnitt findet. Vergleichen wir aber die von mir analysierten Strohproben mit den in der Literatur sich in Fülle findenden Strohanalysen, deutschen, französischen, englischen und österreichischen Ursprungs (mit Ausnahme von Galizien), so müssen wir zur Ueberzeugung kommen, daß unseren Strohart eine bessere Nährwirkung zuzuschreiben ist.

Ich habe, um gute Durchschnittswerte zu erhalten, von jeder Strohart eine ganze Reihe (zirka 100) Analysen zusammengestellt, die ich zum Teil dem Werke von Dietrich und König, „Futtermittel“, zum Teil den in den letzten „Jahresberichten über Agrikulturchemie“ sich findenden Strohanalysen entnommen habe; ihre Durchschnittswerte, verglichen mit jenen der von mir analysierten Strohproben, sind in Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II.

Roggenstroh in Prozenten der Trockensubstanz:

	Asche	Roh- faser	Rohfett	Roh- protein	Stickstofffreie Extraktstoffe
Galizisches Stroh . . .	3.86	44.01	2.61	3.04	46.49
Stroh nach König u. a.	5.18	44.23	1.90	3.25	48.09

Weizenstroh in Prozenten der Trockensubstanz:

Galizisches Stroh . . .	5.13	42.48	2.88	2.98	46.51
Stroh nach König u. a.	6.05	44.64	1.55	2.98	45.24

Gerstenstroh in Prozenten der Trockensubstanz:

Galizisches Stroh . . .	5.61	40.24	2.84	4.12	47.19
Stroh nach König u. a.	6.86	43.19	2.09	3.89	43.44

Haferstroh in Prozenten der Trockensubstanz:

Galizisches Stroh . . .	5.70	41.72	3.09	3.22	45.18
Stroh nach König u. a.	6.22	44.52	2.04	3.24	43.88

Betrachten wir nun der Reihe nach die einzelnen Bestandteile, so sehen wir zunächst, daß unsere Stroharten im Durchschnitt an Aschebestandteilen und Rohfaser ärmer, an Rohfett aber oder, richtiger ausgedrückt, an unlöslichem Aetherextrakt bedeutend reicher sind, während der Gehalt an Rohprotein und stickstofffreien Extraktstoffen im allgemeinen gleich ist.

Der Rohfettgehalt der Strohsorten wird in der Regel für sehr schwer verdaulich gehalten, so daß man ihn bei Futterberechnungen für praktische Zwecke gar nicht in Betracht zieht; jedenfalls ist das Rohfett wertvoller als die Rohfaser. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß gerade der höhere Gehalt unserer Stroharten an Rohfett ihren größeren Nährwert bedingt. Bei dieser Gelegenheit möchte ich hinzufügen, daß ich, um jeden Irrtum auszuschließen, die Strohproben mit abnorm hohem Fettgehalt wiederholt nachgeprüft habe, verschiedene Partien frisch mahlen ließ, nach vorhergehender gründlicher Reinigung der dazu verwendeten Mühle, als Extraktionsmittel außer Benzin und Aether noch Tetrachlorkohlenstoff angewendet habe, was aber stets zu denselben Resultaten führte, geringe Schwankungen ausgenommen.

In der nächstfolgenden Tabelle III habe ich, um vergleichende Resultate zu erhalten, die einzelnen Stroharten der beiden Jahre zusammengestellt, sowie den maximalen, minimalen und durchschnittlichen Gehalt einer jeden Strohart an Nährstoffen in Prozenten festgestellt.

Fassen wir zunächst das Roggenstroh ins Auge, so sehen wir, daß dieses, allgemein als das für Futterzwecke am wenigsten taugliche geltend, auch unter unseren Stroharten in dieser Richtung den letzten Platz einnimmt. Auffallend gering ist sein Aschengehalt, besonders im Vergleich mit den übrigen Strohgattungen, während der Gehalt an Rohfaser viel höher ist. Besonders hoch ist der Gehalt an Rohprotein im Stroh von Dublany der Ernte 1910, er beträgt ungefähr das Doppelte aller übrigen Roggenstrohproben. Auch wird Roggenstroh hinsichtlich des Phosphorsäuregehaltes nur vom Haferstroh überflügelt.

Das Weizenstroh (Winterweizen) besitzt im Durchschnitt den höchsten Fettgehalt; hinsichtlich des Asche- und Rohproteingehaltes ist es viel schlechter als Gerste- und Haferstroh, was ja übrigens allgemein bekannt ist.

Tabelle III.

	Asche		Rohfaser		Rohfett		Rohprotein		Stickstoff-freie Extraktstoffe		Reinprotein		Pentosane		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Ca O	
	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910
Roggenstroh (in Prozenten der Trockensubstanz)																		
Dublaný	3.49	5.71	40.51	43.47	6.68	5.11	3.08	6.86	46.24	38.85	2.53	5.10	37.59	27.81	0.17	0.54	0.31	0.09
Pererów	3.35	—	44.52	—	2.84	—	2.33	—	46.96	—	1.79	—	32.82	—	0.10	—	0.23	—
Radziechów	3.33	3.30	40.21	47.43	4.08	1.78	2.97	2.29	49.41	45.20	2.28	1.74	30.17	34.13	0.28	0.24	0.14	0.28
Zalucze	4.40	3.84	42.43	50.27	2.05	1.60	3.43	2.81	47.69	40.98	2.95	2.62	30.29	30.50	0.21	0.28	0.23	0.20
Mikulice	5.06	—	50.20	—	0.90	—	2.07	—	41.77	—	1.93	—	28.86	—	0.30	—	0.23	—
Milocin	3.35	—	45.64	—	1.55	—	3.33	—	46.13	—	3.05	—	28.32	—	0.14	—	0.17	—
Suchodół	3.68	—	41.59	—	1.08	—	4.87	—	48.78	—	1.31	—	27.14	—	0.17	—	0.24	—
Koropiec	4.20	—	46.87	—	1.72	—	2.27	—	44.94	—	1.86	—	29.44	—	0.21	—	0.34	—
Durchschnittsgehalt	3.85	4.28	43.99	47.06	2.61	2.83	3.04	3.99	46.49	41.68	2.59	3.15	30.33	30.81	0.20	0.35	0.24	0.19
Maximum	5.71	50.27	—	—	6.68	—	6.86	—	49.91	—	5.10	—	37.59	—	0.54	—	0.34	—
Minimum	3.30	40.21	—	—	0.90	—	2.07	—	40.98	—	1.74	—	26.86	—	0.10	—	0.09	—
Weizenstroh (in Prozenten der Trockensubstanz)																		
Dublaný	4.35	4.33	43.79	42.91	1.36	2.12	2.67	2.70	47.83	47.94	2.09	2.30	33.30	31.71	0.19	0.17	0.30	0.19
Pererów	5.03	—	41.63	—	3.56	—	2.53	—	47.25	—	2.32	—	33.95	—	0.11	—	0.22	—
Radziechów	4.00	3.79	37.90	46.44	7.80	0.84	2.38	2.10	47.92	46.83	1.91	1.96	29.33	34.37	0.13	0.11	0.30	0.45
Zalucze	4.20	4.91	41.15	42.89	2.33	1.26	3.35	3.40	48.97	47.54	3.01	3.20	30.42	29.30	0.12	0.28	0.32	0.19
Mikulice	5.87	—	46.88	—	1.18	—	3.06	—	43.01	—	2.29	—	27.80	—	0.23	—	0.23	—
Milocin	4.38	—	38.82	—	6.63	—	4.29	—	45.88	—	3.73	—	26.21	—	0.26	—	0.19	—
Suchodół	5.71	—	40.72	—	1.87	—	2.52	—	49.18	—	2.46	—	26.27	—	0.23	—	0.12	—
Koropiec	4.86	—	47.49	—	1.09	—	3.58	—	42.98	—	3.10	—	27.58	—	0.20	—	0.26	—
Durchschnittsgehalt	4.80	4.34	42.30	44.08	3.23	1.41	3.04	2.73	46.63	47.44	2.61	2.49	29.23	31.96	0.18	0.19	0.24	0.23
Maximum	5.87	47.49	—	—	7.80	—	4.29	—	48.97	—	3.73	—	34.37	—	0.28	—	0.45	—
Minimum	3.79	37.90	—	—	0.84	—	2.10	—	42.98	—	1.91	—	26.21	—	0.11	—	0.12	—

**Tabelle IV.**

	Asche		Rohfaser		Rohfett		Rohprotein		Stickstoff-freie Extraktstoffe		Reinprotein		Pentosane		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Ca O	
	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910	1909	1910
Gerstenstroh (in Prozenten der Trockensubstanz)																		
Dubiany	6.11	—	35.85	—	4.46	—	3.78	—	49.80	—	3.18	—	29.34	—	0.15	—	0.23	—
Pererów	6.08	—	35.61	—	6.24	—	—	—	45.87	—	—	—	30.02	—	0.24	—	0.25	—
Radziechów	5.55	4.42	37.00	39.87	5.07	1.92	3.85	4.25	48.53	49.54	3.24	3.63	30.43	32.33	0.22	0.09	0.35	0.57
Zaluzce	4.71	5.48	42.21	42.05	1.35	1.68	4.21	3.78	47.52	47.01	3.52	3.64	30.01	28.54	0.15	0.24	0.35	0.34
Mikulice	5.64	—	43.81	—	0.73	—	4.19	—	45.63	—	3.78	—	26.08	—	0.34	—	0.41	—
Milocin	6.84	—	40.14	—	2.54	—	4.11	—	46.37	—	3.92	—	28.59	—	0.25	—	0.44	—
Suchodół	4.74	—	44.52	—	1.58	—	3.63	—	45.63	—	3.28	—	28.09	—	0.23	—	0.31	—
Koropiec	4.70	—	42.68	—	1.41	—	3.89	—	47.32	—	3.24	—	29.13	—	0.12	—	0.27	—
Durchschnittsgehalt	5.55	4.95	40.23	40.95	2.92	1.80	3.95	4.02	47.07	48.28	3.45	3.64	28.96	30.44	0.21	0.17	0.33	0.46
Maximum	6.84	—	44.52	—	6.24	—	4.25	—	49.80	—	3.92	—	32.33	—	0.34	—	0.57	—
Minimum	4.42	—	35.64	—	0.73	—	3.63	—	45.53	—	3.18	—	26.08	—	0.09	—	0.25	—
Haferstroh (in Prozenten der Trockensubstanz)																		
Dubiany	5.50	6.29	44.34	33.47	1.43	2.66	2.76	8.08	45.97	49.50	2.31	7.31	29.12	21.06	0.18	0.59	0.55	0.38
Pererów	5.58	—	41.27	—	7.90	—	2.74	—	42.51	—	2.33	—	27.75	—	0.12	—	0.32	—
Radziechów	4.86	5.93	36.25	40.59	4.05	1.92	2.99	2.74	51.85	48.82	2.75	2.59	32.30	29.49	0.43	0.24	0.44	0.52
Zaluzce	6.30	7.74	42.51	39.23	1.67	1.63	2.78	5.02	46.74	46.38	2.50	4.41	29.29	26.94	0.19	0.32	0.39	0.41
Mikulice	5.79	—	46.53	—	1.14	—	3.57	—	42.97	—	2.81	—	29.17	—	0.52	—	0.85	—
Milocin	5.01	—	39.34	—	1.33	—	5.32	—	49.00	—	4.37	—	26.98	—	0.28	—	0.39	—
Suchodół	6.17	—	41.25	—	1.63	—	4.75	—	46.20	—	4.00	—	28.17	—	0.38	—	0.32	—
Koropiec	5.48	—	46.76	—	1.57	—	2.09	—	45.11	—	1.67	—	30.33	—	0.11	—	0.49	—
Durchschnittsgehalt	5.59	6.65	42.16	37.76	2.59	2.07	3.38	5.28	46.29	48.23	2.84	4.77	28.89	26.83	0.28	0.38	0.41	0.43
Maximum	7.74	—	46.53	—	7.90	—	8.08	—	51.85	—	7.31	—	32.30	—	0.59	—	0.65	—
Minimum	5.01	—	33.47	—	1.14	—	2.09	—	42.51	—	1.67	—	25.75	—	0.11	—	0.32	—

Tabelle V.

Gehalt der Stroharten an eiweißartigen und nichteiweißartigen stickstoffhaltigen Stoffen (in der Trockensubstanz).

	N. 625 nicht-eiweißartig in %				Eiweiß der Gesamtmenge N in %		N. 625 nicht-eiweißartig				Eiweiß der Gesamtmenge N in %	
	Eiweiß in %	1909	1910	1910	1909	1910	Eiweiß in %	1909	1910	1910	1909	1910
<b>Roggenstroh</b>												
Dublaný	2.53	5.10	—	1.76	82.14	74.34	2.30	2.09	2.30	0.58	0.40	85.18
Pererów	1.79	—	—	—	76.82	—	—	2.32	—	0.21	—	91.69
Radziechów	2.28	1.74	—	0.55	76.76	76.38	1.96	1.91	1.96	0.47	0.14	80.25
Zalucze	2.95	2.62	—	0.19	86.00	93.24	3.20	3.01	3.20	0.34	0.20	89.85
Mikulice	1.98	—	—	—	93.23	—	—	2.29	—	0.71	—	74.84
Milocin	3.05	—	—	—	91.59	—	—	3.73	—	0.56	—	86.95
Suchodół	4.31	—	—	—	88.50	—	—	2.46	—	0.06	—	99.80
Koropiec	1.86	—	—	—	81.94	—	—	3.10	—	0.48	—	86.59
<b>Weizenstroh</b>												
<b>Haferstroh</b>												
Dublaný	3.18	—	—	—	84.13	—	7.31	2.31	7.31	0.45	0.77	83.69
Pererów	—	—	—	—	—	—	—	2.33	—	0.41	—	85.04
Radziechów	3.24	3.63	—	0.62	84.15	85.41	2.59	2.75	2.59	0.24	0.15	94.53
Zalucze	3.52	3.64	—	0.14	83.61	96.29	4.41	2.50	4.41	0.28	0.61	89.93
Mikulice	3.78	—	—	—	90.21	—	—	2.81	—	0.76	—	78.71
Milocin	3.92	—	—	—	95.38	—	—	4.37	—	0.95	—	82.14
Suchodół	3.28	—	—	—	90.36	—	—	4.00	—	0.75	—	84.21
Koropiec	3.24	—	—	—	83.29	—	—	1.67	—	0.42	—	79.90

Das Gerstenstroh besitzt im Durchschnitt den geringsten Rohfasergehalt, sonst ist bei ihm nichts hervorzuheben.

Als das beste von allen erwies sich auch bei uns das Haferstroh. Es zeigt den höchsten Aschegehalt, sowie auch den höchsten Gehalt an Phosphorsäure und Kalk.

Es wären noch einige Worte über den Pentosangehalt unserer Strohproben zu sagen. Leider finden sich in der Literatur nur sehr wenige Angaben über den Gehalt der einzelnen Stroharten an Pentosanen. Rudziński<sup>1)</sup> fand z. B. im Roggenstroh durchschnittlich 27·60% Pentosane, während ich nur in 2 Proben etwas weniger fand, sonst aber im Durchschnitt 30·33 (30·81%). Auch bei allen übrigen Stroharten fand ich im Durchschnitt mehr Pentosane, als man gewöhnlich angibt. Auch ist die Annahme, daß der Gehalt an Pentosanen parallel mit dem Gehalte an Rohfaser steigt und fällt, unrichtig, zuweilen findet man gerade das Gegenteil; so ergab das Weizenstroh von Koropiec bei 47·49% Rohfaser nur 27·58% Pentosane, während beim Weizenstroh von Dublany die entsprechenden Zahlen 43·79% und 33·30% lauten. Ähnliche Beispiele sind in der Tabelle III noch mehrmal zu finden.

Schließlich bringe ich in Tabelle IV eine Uebersicht über den Gehalt unserer Stroharten an eiweißartigen und nicht-eiweißartigen stickstoffhaltigen Substanzen.

Vergleicht man unsere Zahlen mit den von Holdefleiß<sup>2)</sup> erhaltenen, so findet man recht beträchtliche Abweichungen. Während Holdefleiß für das Stroh der Halmgetreidearten einen Gehalt an Nichteiweiß von 0·0 bis 0·102%<sub>0</sub>, im Mittel also 0·049%<sub>0</sub> findet, habe ich einen solchen von 0·06 bis 1·76%<sub>0</sub> gefunden. Dabei sind die Schwankungen auch bei derselben Art sehr groß; so bei Roggenstroh von 0·19 bis 1·76%<sub>0</sub>, bei Weizenstroh von 0·06 bis 0·71%<sub>0</sub>, bei Gerstenstroh von 0·14 bis 0·69%<sub>0</sub> und bei Haferstroh von 0·15 bis 0·95%<sub>0</sub>.

<sup>1)</sup> Zeitschrift für physiol. Chemie 40, 317.

<sup>2)</sup> Habilitationsschrift, Halle a. S.



**Mitteilung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in  
Oesterreich. — Nr. 10.**

Nachdruck unter Quellenangabe: „Mitteilung des Verbandes der  
landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ erwünscht.

**Phonolith als Kalidüngemittel.**

In den letzten Jahren wurde in Deutschland für ein neues Kalidüngemittel unter dem Namen Phonolith viel Propaganda gemacht und seine Anwendung als billiger und wirksamer Kalidünger empfohlen. Bedenkt man die außergewöhnliche Monopolstellung, die die Staßfurter natürlichen und künstlichen Kalisalzgemische auf dem Weltmarkt einnehmen, so sind Bestrebungen, auch andere Kalivorkommen den Diensten der Landwirtschaft nutzbar zu machen, nur sehr begreiflich. Seit einigen Jahren wird nun in Deutschland Kalisilikat unter verschiedenen Namen, bald als Kalisilikat selbst, bald als Phonolith oder neuerdings als Vulkan-Phonolith in fein vermahlenem Zustand in den Handel gebracht, das als Ersatz für die Staßfurter Kalisalze verwendet werden soll.

Bei uns in Oesterreich scheint dieses Düngemittel noch keine nennenswerte Verbreitung gefunden zu haben; weil es aber nicht ausgeschlossen ist, daß die Propaganda für die Phonolithe in absehbarer Zeit auch zu uns übergreift, ist es vielleicht schon jetzt am Platze, ganz kurz zu skizzieren, welche Stellung die österreichische Landwirtschaft zweckmäßig gegenüber diesen neuen Kalidüngern einnehmen sollte.

Ein Hauptunterschied zwischen dem Kali der Kalisalze und dem des Phonolithes ist die verschiedene Löslichkeit: der Phonolith enthält etwa 10% Gesamtkali; in Salzsäure löslich sind nur etwa 3% und in Wasser nur einige Hundertel Prozent Kali. Dem gegenüber stehen der Kainit und das 40%ige Kalisalz (um nur die verbreitetsten Typen zu nennen) mit etwa 13-, beziehungsweise 40%igem wasserlöslichem Kali.

Unsere Böden in Oesterreich sind nun im allgemeinen — soweit sich solche allgemeine Aussagen bei den ganz verschiedenen geologischen Formationen, aus denen sich die Böden eines so großen Landes zusammensetzen, machen lassen — nicht arm an Kali. Aber es stellt sich die erste Frage, die bei uns zu lösen ist, nicht nach der Form der Kalidüngung, sondern nach der Rentabilität einer Kalidüngung überhaupt. Dort aber, wo das Vorhandensein einer solchen festgestellt ist, wird man am zweckmäßigsten nicht erst Experimente mit neuen, wasserunlöslichen Kalidüngemitteln machen, sondern die erprobten Staßfurter Kalisalze verwenden. Von diesen Prinzipien abzugehen und andere kalihaltige Düngemittel, wie Holzasche, Schlempekohle u. dgl. zu verwenden, ist nur bei besonders kalibedürftigen Böden ratsam und auch dann nur, wenn diese Düngemittel in der eigenen Wirtschaft erzeugt werden oder aus anderen Gründen besonders billig zu haben sind.

Vielfach anders liegen die Verhältnisse in Deutschland: Hier stehen große und ausgedehnte Sandflächen in landwirtschaftlicher Kultur, die einen ganz außerordentlichen Kalimangel aufweisen. Hier kann unter Umständen auch ein wasserunlösliches Kalisalz günstig wirken und die Düngung mit einem solchen kann in Erwägung gezogen werden — vorausgesetzt, daß sein Preis ein entsprechend niedriger ist.

Auf solchen Flächen ist auch eine günstige Wirkung des Phonoliths nicht von vornherein für ausgeschlossen zu halten und es wird vielleicht von Nutzen sein, Versuche mit diesem Düngemittel auf extrem kaliarmen Böden anzustellen.

Für uns aber ist nach dem oben Dargelegten nicht einmal zu Versuchen ein Anlaß gegeben; unsere Landwirte müssen in erster Linie ermitteln, ob ihre Böden überhaupt kalibedürftig sind; wenn das der Fall ist, dann ist die meiste Aussicht auf Erfolg und die geringste Gefahr eines Verlustes bei der Anwendung von Kainit oder eines hochprozentigen Kalisalzes vorhanden.

November 1912.

(Ref.: Alexander.)

**Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich.**

**Protokoll der Vorstandssitzung**

am 3. Dezember 1912, 3 Uhr nachmittags.

Vorsitzender: Dafert, anwesend: Bersch, Ehrmann, Kornauth, Strohmer, v. Weinzierl. Entschuldigt: Hanusch, Stoklasa.

Einlauf. Es liegen Dankschreiben der Herren Greisenegger, Miklausz und Zailer vor. Direktor Popp der Versuchsstation Oldenburg übersendete Schriftstücke und Drucksorten als Entgegnung auf die Angriffe der den Vulkan-Phonolit vertreibenden Gewerkschaft Graf Gleichen. Es wird beschlossen, sie an die Verbandsstationen zu versenden.

Neu aufgenommen werden: Assistent Ingenieur August Müller, Versuchsstation für Zuckerindustrie, Wien, Dr. Bronislav Niklewski, Dublany, Volontärassistent H. Rücker, Versuchsstation Wien, Ing.-Chem. Albert Schaefer, Pflanzenschutzstation Wien.

Methodenbuch. Bersch berichtet, daß dem Verbande durch Herausgabe des Methodenbuches insgesamt Auslagen im Betrage von K 2554.85 erwachsen, die noch unbedeckt sind. Da zu ihrer Bezahlung der Beitrag des Ackerbauministeriums und die Mitgliedsbeiträge nicht hinreichen, wird beschlossen, zu einem geeigneten Zeitpunkt an das Ackerbauministerium mit der Bitte um Gewährung einer einmaligen Beihilfe heranzutreten.

Methoden der Samenprüfung. v. Weinzierl berichtet über das Ansuchen einer Anzahl Firmen, die Bestimmung des Methodenbuches, Seite 117, Punkt 3, die Provenienzbezeichnung für Rotklee betreffend, erst nach Abschluß der Kampagne, d. i. mit 1. Juli 1913, in Kraft treten zu lassen. Dagegen sprach sich das Präsidium des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen in Prag namens der ihr unterstehenden Samenkontrollstation in Prag aus, weil die Aufhebung dieser Bestimmung bei der gegenwärtigen Marktlage nicht im Interesse der Landwirte läge. Auch hat die Samenkontrollstation in Prag diese Vorschriften schon seit Beginn der Kampagne angewendet. Da ein Beschluß der Vollversammlung vom März 1912, die das Referat „Vorschriften für die Prüfung von Saatgut“ angenommen hat, vorliegt, hält sich der Vorstand nicht für kompetent, ihn umzustößen.

Düngungsversuche und Pflanzenzüchtung. v. Weinzierl berichtet über die Neukonstituierung der bisher bestandenen Fachkommission für Düngemittel und Düngungsversuche. Sie heißt von nun ab: Fachkommission für feldmäßige Versuche, worin v. Weinzierl den

Vorsitz führt. Diese Fachkommission zerfällt in 2 Sektionen und zwar a) für Pflanzenzüchtung und Sortenanbau (Vorsitz Pammer), b) für Düngungs- und andere Versuche (Vorsitz Reitmair). Er beantragt ferner auch nicht dem Verbands angehörnde Fachleute und Interessenten zu den Beratungen als Gäste heranzuziehen und berichtet schließlich über seine schon Ende 1911 dem Landeskulturrat gegebene Anregung, einen niederösterreichischen Saatzbauverein zu gründen.

**Tätigkeitsberichte.** Ehrmann berichtet über die einheitliche Gestaltung der Tätigkeitsberichte, empfiehlt den der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Wien als Vorbild und legt ein erweitertes Schema vor. Es wird der Antrag Dafert angenommen, das neue Schema den Verbandsstationen zur Berücksichtigung zu empfehlen. Bersch betont, daß es sich vor allem um eine Entlastung der Tätigkeitsberichte von überflüssigem Beiwerk handle. Über Versuche und Versuchsergebnisse sei nur ganz kurz zu berichten, dagegen wären alle tatsächlich abgeschlossenen Versuche vollinhaltlich als besondere Publikationen zu veröffentlichen.

**Auftreten des Verbandes nach außen.** Bersch empfiehlt, da nun das Methodenbuch vorliegt, eine regere Agitation des Verbandes nach außen. Dies könnte durch Artikel in landwirtschaftlichen Zeitungen, Vorträge, Mitteilungen des Verbandes über seine Aufgaben, Veröffentlichung der Liste der Verbandsstationen und der wichtigen Resolutionen des Verbandes, besonders über die Anerkennung der Schiedsanalysen geschehen. Angenommen.

**Fühlungnahme mit dem Deutschen Verbands.** Es wird beschlossen, dem Verbands landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich unter Hinweis auf den Briefwechsel ein Exemplar des Methodenbuches zu übersenden und nunmehr um seine Äußerung über die wechselseitige Anerkennung von Schiedsanalysen zu ersuchen.

**Anträge.** Dafert berichtet über die Weiterführung der Versuche mit Kalksalpeter. Diese sei wünschenswert, doch wäre es besser, die Zahl der Versuche zu beschränken, sie aber gründlicher durchzuführen. Die Ausführung wäre nicht ausschließlich der Wiener Station zu übertragen, sondern es hätte auch die Versuchsstation für Zuckerindustrie in Wien daran teilzunehmen.

Ehrmann berichtet über die österreichische Weinstatistik, deren Bearbeitung das Ackerbauministerium zu unterstützen geneigt wäre. Es wäre eine Fachkommission einzusetzen, in die die Versuchsstationen Wien, Görz, Spalato, St. Michele und Graz zu berufen sind.

Ehrmann empfiehlt schließlich die einheitliche Regelung der Untersuchungsgebühren, worin auch die Tarife über die Samenprüfung zu berücksichtigen sind.

Bersch berichtet über die Atomgewichtstabelle für 1913. Weil sie nur ganz geringfügige und belanglose Änderungen aufweist, ist von ihrer Veröffentlichung abzusehen.

Schluß der Sitzung um 4 Uhr 30 Min.

Der Schriftführer:

Bersch m. p.

Der Vorsitzende:

Dafert m. p.

## Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes.

### (XII. Mitteilung.)

(Herausgegeben von der k. k. Pflanzenschutzstation  
Wien II., Trunnerstraße 1.)

#### A. Bakterien.

Miehe, Bakterienknoten in Blättern. (Die Umschau 1912, S. 989 bis 991.)

Die Ardisien werden in ihrem gesamten Lebensgange von Bakterien begleitet, welche sich in knötchenförmigen Anschwellungen der Blätter aufhalten, von da durch die Interzellularräume in die Sproßscheitel, somit auch in die Blütenblätter, Fruchtknoten, Samenanlagen und beim Auskeimen des Samens in den Sämling hineinwandern. Diese Symbiose ist also erblich. Die Frage, in welchem Verhältnis die Symbionten zueinander stehen, ist noch nicht gelöst, nur nachgewiesen, daß die Ardisiabakterien für eine Stickstoffbindung, welche die Leguminosenbakterien kennzeichnet, nicht in Betracht kommen dürften, da sie selbst eine gute Stickstoffnahrung zu ihrem Gedeihen benötigen.

Brož.

Osterwalder A., Durch Bakterien verursachte Blüten- und Zweigdürre bei Obstbäumen. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, S. 197 bis 200.)

Verf. macht auf eine Zweig- und Blütendürre an Zwergobstbäumen aufmerksam, welche äußerlich an Moniliadürre erinnert, durch bewegliche Bazillen hervorgerufen wird und in diesem Jahre zum erstenmal in Wädenswil auftrat. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Fall des in Amerika seit Jahren bekannten „Birnenbrand“ — pear blight —, der durch *Bacillus amylovorus* verursacht wird.

Brož.

#### B. Pilzliche Parasiten und Unkräuter.

Osterwalder A., Vom Gitterrost der Birnbäume. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, S. 311.)

Verf. betont die einfache und sichere Bekämpfungsmethode dieses Schädlings durch Vernichten der benachbarten Sevizbäume (*Juniperus*arten), da die Entwicklung des Pilzes an die auf diesen Bäumen lebende Generation gebunden ist.

Brož.

Himmelbauer Wolfgang, Die *Fusarium*blattrollkrankheit der Kartoffel. (Oesterr.-ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landwirtschaft, Jahrg. XLI (1912), S. 616.)

Im ersten Teil bespricht der Autor an der Hand der einschlägigen Literatur die einzelnen Ansichten, die über Ursache und Wesen der Blatt-

rollkrankheit geäußert wurden (Pilztheorie, Theorie der physiologischen Schwächung). Der zweite Teil behandelt die eigenen Beobachtungen des Verf. Besonders beachtenswert sind die Ergebnisse der vom Verf. bei einer Reihe von Fusariumpilze beherbergenden Pflanzen vorgenommenen (mikrochemischen) Reaktionen, wobei die meisten positiven Resultate bei den Reaktionen auf Pektoseschleime auftraten, zu deren Nachweis Himmelbauer Rutheniumrot verwendete. Blutungsversuche, die der Verf. teils mit gesunden, teils mit mycelhaltigen Trieben anstellte, ergaben, daß der Blutungsdruck bei den gesunden Pflanzen ein erheblich größerer ist, als bei den kranken. Verf. bespricht dann die physiologischen Vorgänge in rollkranken Fiederblättchen. Ein kurzes Kapitel behandelt die Untersuchung mycelfreier Pflanzen. Am Schlusse des 2. Abschnittes bespricht Himmelbauer noch kurz Ort und Art der natürlichen Infektion der Pflanze, die Resultate einer Anzahl von künstlichen Infektionen, die größtenteils negativ ausfielen, sowie die Bedeutung der Prädisposition und des verseuchten Bodens. Der 3. Abschnitt ist theoretischen Erörterungen eingeräumt. In weiterer Ausführung der schon von Köck und Kornauth ausgesprochenen Hypothesen über den möglichen Verlauf der Blattrollkrankheit hat Himmelbauer diese einzelnen Möglichkeiten durch graphische Darstellung in gelungener Art und Weise zur Anschauung gebracht. Verf. versucht dann eine Literaturbetrachtung unter einem einheitlichen Gesichtspunkt. Den Ausführungen dieses Abschnittes folgt eine kurze Zusammenfassung der Hauptergebnisse und schließlich eine Literaturübersicht. Die vorliegende Arbeit muß als wertvoller Beitrag zur Klärung mancher Fragen in bezug auf diese Krankheit bezeichnet werden.

Köck.

Bubák und Kabat, Mykologische Beiträge. (Hedwigia 1912, S. 340.)

Als neue Arten werden genannt: *Phyllosticta Amorphae* Kabat et Bubák n. sp. auf lebenden Blättern von *Amorpha fruticosa*, *Phyllosticta Rubi odorati* Bubák et Kabat n. sp. auf lebenden und absterbenden Blättern von *Rubus odoratus*, *Phyllosticta weigeliae* Bubák et Kabat n. sp. auf lebenden Blättern von *Weigelia rosea* in Gesellschaft von *Septoria Weigeliae* n. sp., *Pyrenochaeta quercina* Kabat et Bubák n. sp. auf federkielartig verdickten Haupt- und Nebennerven von *Quercus Cerris* vergesellschaftet mit *Gloeosporium intumescens* Bubák et Kabat. (Die Gallen von einer *Arnoldia*-art [Wespe] verursacht.) *Ascochyta Anemones* Kabat et Bubák n. sp. auf *Anemone ranunculoides*, *Ascochyta fraxini* Kabat et Bubák n. sp. auf abfallenden Blättern von *Fraxinus excelsior*, *Ascochyta Pteleae* Bubák et Kabat n. sp. auf lebenden Blättern von *Ptelea trifoliata*, *Diplodina Dictamni* Kabat et Bubák n. sp. auf trockenen Stengeln von *Dictamnus albus*, *Diplodina hyoscyamicola* Bubák et Kabat n. sp. an trockenen Stengeln und besonders Fruchtkelchen von *Hyoscyamus niger*, *Diplodina Kabatiana* Bubák n. sp. auf trockenen Stengeln von *Galium Mollugo*, *Septoria Weigeliae* Kabat et Bubák n. sp. auf lebenden Blättern von *Weigelia rosea*, *Phleospora Cerris* Kabat et Bubák n. sp. auf absterbenden und toten Blättern von *Quercus Cerris*, *Diplodia diversispora* Kabat et Bubák n. sp. auf trockenen Zweigen von *Lespedeza bicolor*, *Hendersonia longispora* Bubák et Kabat n. sp. auf lebenden Halmen von *Scirpus lacustris*, *Leptothyrium Amsoniae* Kabat et Bubák n. sp. auf trockenen Stengeln von *Amsonia angustifolia*, *Leptothyrium hemisphaericum* Bubák et Kabat n. sp. auf hohen vorjährigen Blättern von *Quercus rubra*, *Dothichiza Evonymi* Bubák et Kabat n. sp. auf trockenen Zweigen von *Evonymus europaeus*, *Discosia Bubákii* Kabat n. sp. auf lebenden Blättern von *Epilobium angustifolium*, *Gloeosporium bohemicum* Kabat et Bubák n. sp. auf lebenden und absterbenden Blättern von *Aesculus Hippocastanum*, *Coryneum confusum* Bubák et Kabat n. sp. auf lebenden Blättern von *Rosa cinnamomea*. Jede dieser neu aufgestellten Arten ist genau

diagnostiziert. Vervollständigt wurden die Diagnosen von *Phyllosticta Pseudacaciae* Passerini, *Leptothyrium Pinastri* Karsten. Die Art *Dendrodochium Padi* Oud. wurde als neue Gattung erkannt (*Malacodermis aspera* Bubák et Kabat *Dinemosporium hispidulum* hat *Dinemasporiella hispidula* zu heißen. *Coniothyrium olympicum* Allesch = *C. Delacroixii* Sacc. *Myxosporium tortuosum* Sacc. = *Phlyctaena tortuosa* (Sacc.) Bubák et Kabat und *Hainesia rhoina* Ell. et Sacc. hat *Hymenula rhoina* (Ell. et Sacc.) Bubák et Kabat zu heißen. Außerdem sind noch eine Reihe von Pilzen, die für Böhmen neu oder selten sind, mit ihren Diagnosen angeführt. Köck.

Güssow, Der Milchglanz der Obstbäume. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1912, S. 385.)

Verf. behandelt die als Milchglanz bekannte Krankheitserscheinung, die für alle unsere wichtigsten Obstarten, sowie für eine ganze Reihe anderer Pflanzen bekannt ist. Auf Grund der vom Verf. angestellten Untersuchungen und Versuche kommt Verf. zu dem Schlusse, daß der Pilz *Stereum purpureum* die Ursache des Milchglanzes der Obstbäume ist. Als Bekämpfungsmittel wird empfohlen: Sofortiges Entfernen und Verbrennen aller erkrankten Zweige und völlig erkrankten Bäume, sorgfältiges Ausgraben aller Stümpfe, Vermeidung des Gebrauchs entfernter Stämme als Obststützen, Baumpfähle oder Pfosten, Verhinderung von Verwundungen jeglicher Art über oder unter der Erdoberfläche, sofortige Wundbehandlung aller gesunden Bäume mit Teer oder sonstigen terpentinfreien Farben (Bleiweiß) und schließlich Vermeiden von Anpflanzung junger Bäume, die Holzkörperbräunung aufweisen. Köck.

Pleper, Die Monillakrankheit der Quitten (*Monilia Linhartiana*). (Zeitschr. f. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 87.)

Bericht über einen Moniliabefall der Quitten in der Löbnitz. Von direkten Bekämpfungsmitteln wird Schwefeln empfohlen. Brož.

Naumann, Eine neue Blattfleckenkrankheit der Gurken im Königreich Sachsen. (Zeitschr. f. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 99.)

Charakteristik: Rundliche Flecken mit unbestimmter Randzone und ohne erkennbare Pilzrasen. Unter der Lupe sieht man an diesen auf der Ober- und Unterseite graugrüne aufrechte Fädchen, die Sporenträger. Die Krankheit wurde durch englischen Samen eingeschleppt. Bemerkung: Beizen der Samen mit 0.5%iger Lösung von Formaldehyd durch eine Viertelstunde oder mit 0.5%iger Kupfervitriollösung durch 20 Stunden mit nachfolgender Waschung in Kalkmilch. Brož.

Bretschneider, Ueber Befall kultivierter Rosen durch den falschen Mehltaupilz „*Peronospora sparsa* Berk“. (Oesterr. Garten-Zeitung 1912, S. 223 bis 226.)

Jungveredelte Rosenhochstämme im Glashaus einer Schloßgärtnerei in Niederösterreich zeigten einen abnorm starken Befall durch *Peronospora sparsa* Berk. Zur Bekämpfung wird die Anwendung kupferhaltiger Spritzmittel und Präparate empfohlen. Brož.

Dieterl, Versuche über die Keimungsbedingungen der Teleutosporen einiger Uredineen II. (Zentralblatt f. Bakteriologie u. Parasitenkunde, Abt. II, 1912, Bd. 35, S. 272.)

Versuche mit Teleutosporen von *Melampsora Larici Tremulae* Kleh. haben ergeben, daß diese schon von Anfang März an zu keimen vermögen. Auf Blättern, die den Winter über an der Oberfläche der Laubdecke lagen, die also der Einwirkung der Atmosphärrilien frei ausgesetzt waren,

tritt die Keimung nach kürzerer Zeit ein als an solchen, die dieser Einwirkung nicht ungehindert zugänglich waren. Als unzweckmäßig erwies es sich, die pilzbehafteten Blätter in großer Zahl dicht zusammengeballt in der rußreichen Atmosphäre einer Industriestadt zu überwintern. Zwischen 8 bis 22° C ist ein Einfluß der Temperatur auf die Keimung nicht zu erkennen. Auch bei 26° C tritt noch eine üppige Keimung ein. Die für ihren Beginn erforderliche Zeit beträgt im allgemeinen etwa 8 Stunden, vorausgesetzt, daß nicht die Keimung bereits im Freien eingeleitet war. Sie ist also ungefähr doppelt so lang als bei *Melampsora Larici-Caprearum*. Versuche mit *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb. haben es wahrscheinlich erscheinen lassen, daß auch bei uns dieser Pilz sich ohne Aecidien erhalten kann. Die Keimungsverhältnisse von *Uromyces Polygoni* (Pers.) Fekl. konnten vorläufig durch die von Verf. vorgenommenen Versuche nicht vollständig geklärt werden. Keimversuche wurden ferner mit Teleutosporen von *Puccinia graminis* Pers. (wo bei einer höheren Temperatur als 22° C abnormale Keimungen erzielt wurden) und von *Puccinia Malvacearum* Mont. angestellt. Bei letzterem Pilz müssen die Sporen, um keimen zu können, in der Lage sein, Wasser aufzunehmen. Das Wasser liefert die Nährpflanze. Auf stark welkenden Blättern hört die Keimung gänzlich auf. Auch bei *Puccinia Malvacearum* scheint die Grenze der normalen Keimung bei 23° C zu liegen.

Köck.

Gerneek R., Einfluß der Witterung auf das Auftreten der Peronosporakrankheit der Reben. (Weinb. u. Weinb. 1912, S. 200.)

Ein Bericht über die an der kgl. Weinbauschule Veitshöchheim seit 1908 gemachten Beobachtungen über die Wechselbeziehungen zwischen den Witterungsfaktoren und dem Auftreten der pilzlichen Schädlinge des Rebstockes, namentlich der Peronospora, welche die Untersuchungen Sajós', Pacottets', Lüstners u. a. bestätigen: Für Peronosporajahre ist die große Zahl der Tage mit Niederschlägen, die hohe relative Luftfeuchtigkeit und die geringe Dauer des Sonnenscheines charakteristisch.

Brož.

Biermann, Beobachtungen über die Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaues. (Geisenheimer Mitteilungen 1912, S. 60.)

An dem Bericht über das Auftreten des amerikanischen Stachelbeermehltaues im Kreise St. Goarshausen interessiert die Beobachtung, daß sich die amerikanische Bergstachelbeere gegen diese Krankheit vollständig widerstandsfähig erwiesen hat. In den Entwurf zu einer Polizeivorschrift den amerikanischen Mehltau betreffend, wurden folgende Vorschriften aufgenommen: 1. Sämtliche befallene Triebe sind während des Winters abzuschneiden und zu verbrennen. 2. Der Boden unter den befallenen Sträuchern muß vor dem Austreiben tief umgegraben werden. 3. Aus den verseuchten Gemarkungen dürfen keine Stachelbeersträucher verkauft werden.

Brož.

Chmielewski, Ossawkach *Peronospora parasitica* Tul. (Ueber die Haustorien der *Peronospora*.) (Kosmos XXXVII, Heft 1—3, 1912, Lwów.)

Verf. beobachtete, daß *Peronospora parasitica* Tul. auf *Capsella bursa pastoris* die Haustorien in die Zellen treibt, Gefäße, Begleitzellen und Epidermis frei von ihnen sind und die Verbreitungshyphen nur in den Interzellularräumen leben. In manchen Zellen erscheinen die eindringenden Haustorien von dicken, zellulosehaltigen Membranen umhüllt, welche von dem Protoplasma der angegriffenen Zellen zum Schutz gegen den Eindringling gebildet werden.

Brož.



### C. Tierische Schädlinge.

Oetken W., Das Weizenälchen (*Tylenchus tritici* Bauer) und die Radekorn(Gicht)krankheit des Weizens. (Deutsche landw. Presse 1912. Jahrg. 39, Nr. 79, S. 912 und 913.)

Verf. gibt u. a. einen kurzen Ueberblick über den Entwicklungsgang des Weizenälchens und führt als Bekämpfungsmaßnahmen intensive Reinigung des Saatgutes durch Sortiersieb, Trieur und Windfegé und geeignete Fruchtfolge durch Vermeidung des Anbaues von Weizen nach Weizen oder von Weizen in Stallmist an.  
Miestinger.

Grevillius A. Y., Notizen über Thysanopterocecidien auf *Stellaria media* Cyr., *S. Graminea* L. und *Polygonum convolvulus* L. (Marcella, Rivista int. di Cecidologia IX, 1910, Avellino. Mit 11 Fig.)

Verf. berichtet kurz über durch Thripsiden hervorgerufene Pseudocecidien auf *Stellaria media* Cyr. und *graminea* L. und auf *Polygonum convolvulus* L.  
Miestinger

Molz E., Ueber zwei Gelegenheitsschädlinge der Weinrebe. (Sonderabdruck aus den Mitteilungen des Deutschen Weinbau-Vereines.)

Verf. bringt Angaben über das Auftreten zweier Schädlinge auf den Rebspalieren des Nördlingerschen Versuchsgartens in Flörsheim, *Thephroclystis*, eine Spannerraupe, und *Spilosoma lupricipeda* L., eine polyphage Bärenraupe, von welchen jedoch nur letztere, wie aus der Lebensweise ersichtlich, bei Massenaufreten als gefährlicherer Schädling in Betracht kommt. Zur Bekämpfung derselben eignet sich Schweinfurtergrün.

Miestinger.

Wolff Max, Bemerkungen zur Polyederfrage und über den Erreger der Wipfelkrankheit, sowie über einige andere neue Untersuchungen zur Kenntnis der Biologie der Nonne. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, November 1912, S. 697 bis 715.)

Wolff legt seine Ansicht dar, daß die Polyeder, welche sich bei gewissen Erkrankungen von Schmetterlingsraupen zeigen, nicht die Erreger, sondern ein Reaktionskörper der Krankheit seien. Bei Verfütterung oder bei direkter Einführung in das Blut erwiesen sich nur solche Aufschwemmungen aus wipfelkranken Nonnenraupen, sowie aus diesen hergestellte Filtrate als pathogen, welche Chlamydozoen enthielten; die sogenannten Ultrafiltrate, welche keine Chlamydozoen mehr enthalten, sind auch nicht mehr pathogen. Verf. bestätigt daher die seinerzeitige Ansicht Prowazeks, daß die Erreger der Polyederkrankheit Chlamydozoen seien. Das Virus der Gelbsucht der Seidenraupe ist verschieden vom Virus der Wipfelkrankheit der Nonne. Für die Praxis kommt der Ausbruch der Wipfelkrankheit im Reviere oft zu spät und auch eine künstliche Uebertragung ist bis jetzt unmöglich. Verf. spricht sich gegen die Methode des Leimens aus, da mindestens ein Drittel der Eier (im günstigsten Falle) ober dem Leimringe abgelegt sei und ein Abspinnen der Raupen nur eine Legende sei. Wichtig erscheine der Umstand, daß auch in abgelegten Eiern manchmal Polyeder nachweisbar seien! Diese und andere Krankheiten der Eier sind für die Praxis sehr wichtig, desgleichen die Tätigkeit der eifressenden Insekten, z. B. der Kamelhalsfliege. Feuchte Witterung und feuchtes Futter sind kein prädisponierendes Moment für die Wipfelkrankheit der Nonne.

Schneider Orelli, Altes und Neues zur Frostspannerbekämpfung. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau 1912, Nr. 20, S. 316 bis 319.)

Verf. rät zur althergebrachten Art der Frostspannerbekämpfung durch Anlegen von Leimringen im Oktober und wendet sich gegen die Auffassung einzelner Autoren, „daß der Wert der Leimringe nicht allzu hoch veranschlagt werden dürfe“, respektive, daß nach 4—5 Monaten ein zweiter Anstrich erforderlich sei, um das Aufsteigen der Räupchen, die im Frühjahr aus den unterhalb der mittlerweile vertrockneten Leimringe abgelegten Eiern auskriechen, zu verhindern. Miestinger.

Dewitz J., Physiologische Untersuchungen auf dem Gebiete der Schädlingsforschung. (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, Heft 11, S. 531 bis 549.)

Verf. stellte mit Lepidopterenlarven (*Polychrosis botrana*, *Conchylis ambiguella*, *Phalera bucephala*) und Dipterenlarven (*Calliphora erythrocephala*) Versuche über die Einwirkung der Wärme an, die ergaben, daß einerseits die vitale Temperaturgrenze ziemlich niedrig und konstant ist (bis 43° bei 15 Minuten langer Einwirkung) und daß infolge der Wärme einwirkung im Organismus Veränderungen vor sich gehen, die sich in Blutverfärbungen äußern und bereits bei 40° C und einer Einwirkungsdauer von 15 Minuten beginnen. Miestinger.

Moll Friedrich, Die Zerstörung des Bauholzes durch Tiere und Schutz dagegen. (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft 1912, Heft 10, S. 487 bis 496, Heft 11, S. 518 bis 539.)

Verf. gibt eine ausführliche Zusammenstellung der das Bauholz schädigenden Tiere aus den Klassen der Crustaceen, Insekten und Mollusken und bringt die wichtigsten Daten über ihre Entwicklung, Lebensweise und den durch diese Tiere verursachten Schaden. Des weiteren werden auch die verschiedenen Bekämpfungsmaßnahmen angeführt; so wird gegen viele Insekten 10%ige alkoholische Sublimatlösung, Imprägnierung mit Teeröl empfohlen, gegen Termiten das Einpressen von Teeröl, um so einen 3 bis 4 cm tief reichenden imprägnierten Gürtel zu erzielen, die Verwendung termitensicherer Hölzer und die Wahl geeigneter Konstruktionen. Auch zum Schutze der Wasserbauten gegen die verschiedenen holzzerstörenden Krebse und Mollusken hat sich die Teerölimprägnierung bewährt. Verf. gibt der Ansicht Ausdruck, daß die Verwendung teeröldurchtränkter Hölzer genügenden Schutz bietet und daher kein Grund zur „Ausmerzungen des Holzes“ vorhanden sei. Miestinger.

## D. Nichtparasitäre Krankheiten.

Hermann, Die Stippigkeit der Äpfel. (Zeitschr. f. Obst- und Gartenbau 1912, S. 20 bis 23.)

Die Ansicht des Verf., die Ursache der Stippigkeit der Äpfel in Zusammenhang mit übermäßiger Wasserverdunstung ohne gleichzeitigen Wasserersatz zu bringen, hat viel für sich. Das Schrumpfen der Fleischzellen kann aber auch bei reichem Stickstoffgehalt der Frucht und gleichzeitigem Wasserreichtum derselben erfolgen, da durch das Zusammenwirken beider Faktoren eine Zersetzung des Zellinhaltes stattfindet. Hervorzuheben wäre ein Immunisierungsversuch Gottschalks: Dieser brachte unter die Faserwurzeln der Bäume die Schale stippiger Äpfel, in der Meinung, daß die in der stippigen Schale enthaltenen Giftstoffe vom Baum aufgenommen werden und ihn immunisieren. Die behandelten Bäume brachten in den letzten 2 Jahren nur gesunde Früchte. Broß.

Naumann, Eigenartige Frostschädigungen an Aepfel Früchten. (Zeitschr. f. Obst- u. Gartenbau 1912, S. 17 bis 20.)

Infolge eines Frostes nach vorausgegangenem Regen entstanden an Manks Cadlin (Eve-Apfel) fruchten Radialsprünge. Von Bedeutung dürfte der Regen gewesen sein, da durch ihn die Fruchtzellen mit Wasser gefüllt wurden, welches bei der Ausdehnung durch den Frost die Schale sprengte.

Broß.

### E. Allgemeines.

Dewitz J., Bericht über die Tätigkeit der Station für Schädlingsforschungen in Metz für die Jahre 1910 und 1911. (Aus Bericht der Königl. Lehranstalt f. Wein-, Obst- u. Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für das Etatsjahr 1911, Berlin 1912, Parey, S. 218 bis 245.)

Der vorliegende Bericht umfaßt eine „Bearbeitung der Literatur der Traubenwickler Nr. 2“, die eine Fortsetzung des Jahresberichtes für 1909 (S. 201 bis 237) darstellt, „Physiologische Untersuchungen an Insekten“, „Die Entstehung der Farbe der Kokons von gewissen auf unseren Obst- und Schattenbäumen lebenden Raupen“ (von *Saturnia pavonia* und *Bombyx lanestrus*), „Untersuchungen an Rebläusen“ und „Einwirkung von verstäubtem Gips und Zement auf die Heuwürmer und andere Insektenlarven“. Die Literaturzusammenstellung über den Traubenwickler bezieht sich auf die Falter und ihre Vernichtung; der erste Abschnitt, in dem die biologischen Verhältnisse besprochen werden, behandelt Erscheinen und Aufenthalt der Falter im Weinberg und das Geschlechtsleben; der zweite die Vernichtung der Schmetterlinge durch Fang mittels Fächer, Gläsern, „Brancard“, Licht und Köder. Die „Untersuchungen an Rebläusen“ erstreckten sich auf Versuche, um die Infektionsmöglichkeit der Moselberge festzustellen und den Einfluß von Anilinfarben auf die Reblaus zu untersuchen. Der erstere Versuch ergab, daß eine Ausbreitung der Reblaus in lockeren Böden leichter vonstatten geht, als in schweren, kompakten und wenig wasserdurchlässigen, der zweite, daß Anilinfarben weder in mit Anilinfarben gemischter Erde, noch in wässrigen Lösungen die Reblaus vernichteten. Bei den Versuchen zur Bekämpfung von Insektenlarven mittels Gips oder Zement stellte sich die Wirkungslosigkeit dieser Mittel heraus.

Miestinger.

Stuht W., Haltbarkeit und Aufbewahrung der Kartoffeln. (Erfurter Führer in Obst- u. Gartenbau 1912, S. 245.)

Nach den Erfahrungen des Verf. besteht die beste Ueberwinterung für Kartoffeln im Einmieten in die Erde: In 25 cm tiefe, lange Gruben werden die Kartoffeln meterhoch eingetragen, mit langem, glattem Stroh und Erde, Waldstreu oder auch mit Pferdedung überdeckt.

Broß.

Peters und Schwartz, Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks. (Mitteilungen aus der kais. biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Heft 13.)

Die vorliegende Arbeit zerfällt in 2 Teile, und zwar behandelt der erste von Peters bearbeitete Teil die Krankheiten des Tabaks. (Im Saatbeet vorkommende Krankheiten, Welkkrankheiten, Blattkrankheiten, durch Schmarotzen der Blütenpflanzen hervorgerufene Krankheiten und die während der Verarbeitung des Tabaks auftretenden Krankheiten.) Der zweite von Schwartz bearbeitete Teil behandelt die Beschädigungen des Tabaks durch Tiere. (Beschädigungen der Wurzel, des Stengels, der Blätter, der Blüten und Samenkapseln und die tierischen Beschädigungen des geernteten Tabaks.) Die Arbeit ist also gewissermaßen eine Monographie der Krankheiten und Schädlinge des Tabaks.

Köck.

Bericht der schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1909 und 1910. (Landw. Jahrbuch der Schweiz 1912, Heft 6, S. 269 bis 468.)

Von den vielen, speziell den Pflanzenschutz betreffenden Mitteilungen, die in diesem umfangreichen Bericht enthalten sind, seien nur einige der bedeutendsten ganz kurz erwähnt, so die Mitteilungen über roten Brenner, die Infektion der Weinrebe durch *Plasmopara viticola*, über die Ueberwinterung dieses Schädlings, über die Phytophthora-fäule bei Erdbeeren, über das durch *Phytophthora omnivora* hervorgerufene Absterben von Veredlungen, über die Wachstumsbedingungen und Verbreitung der Fäulnispilze des Lagerobstes, über die schweizerische und die nordamerikanische Wärmerasse von *Gloeosporium fructigenum*, über den ungleichen Borkenkäfer (*Xyleborus dispar*) und seinen Nährpilz u. a. Beachtenswert sind die Mitteilungen über die Bekämpfung einiger Schädlinge, wie *Peronospora*, Rotbrenner, Heu- und Sauerwurm, über die Vornahme von Bekämpfungsversuchen mit einer Anzahl von Mitteln, wie Quassiol, Automors, Xex, Ledumin, Introl, Hymenoptol, Plantasalus, Ilag, V<sub>2</sub> und Cuhmetoe. Weiters sind zu erwähnen die Resultate der Bekämpfung der Maulwurfsgrille mit Vaporit und mit salpetersaurem Strychnin. Interessant ist auch die Statistik der an der Anstalt im Laufe der beiden Jahre 1909 und 1910 durchgeführten Bestimmung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen.

Köck.

Doby G., Biochemische Untersuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1912, S. 401.)

Nach den interessanten biochemischen Untersuchungen des Verf. erscheint es wahrscheinlich, daß die Atmung der kranken Knollen eine krankhaft gesteigerte ist. Nach seinen Untersuchungen besteht möglicherweise ein Zusammenhang des niederen Stärke- und Eiweißgehaltes mit der höheren Oxydasenkonzentration. Ein solcher wäre darum interessant, da er noch nirgends sonst beobachtet worden ist.

Köck.

## F. Pflanzenschutzmittel.

Berlet J., Etwas vom Schwefeln der Weinberge. (Pfälzische Wein- und Obstzeitung, 1912, S. 34.)

Verf. berichtet über die guten Erfolge, welche er mit dem Schwefeln gegen *Oidium* erzielt hat und macht auf die immer noch zu wenig berücksichtigte Erfahrung aufmerksam, daß die Wirksamkeit des Mittels von der rechtzeitigen Anwendung desselben abhängt. Ein Durchschwefeln der Weinberge während der Traubenblüte schädige die Stöcke nicht. Brož.

Engels O., Einiges Wissenswerte über die verschiedenen Pflanzenschutzmittel. (Das Weinblatt; Beilage: Weinbau und Kellerwirtschaft 1912, S. 80, 85, 89.)

Verf. bespricht die im Weinbau gebräuchlichsten Pflanzenschutzmittel mit Berücksichtigung der Zusammensetzung des Handelswertes, der Herstellung derselben, sowie der bei ihrem Einkauf zu berücksichtigenden Vorsichtsmaßregeln. Durchgenommen werden folgende Mittel: Kupferkalk, Kupfersodabrühe, Tenax, Cucasa, Wornatia, Weinbergschwefel (Ventilato, Floristella), Eisenvitriol (Unkrautod, Hederichfresser), Florida Kupferpulvat, Florida Kupferschwefelpulvat und Antilavtblau. Brož.

Junge E., Die Geheimmittelfrage in ihrer Bedeutung für den Pflanzenschutz. (Wiesbaden, Verlag Rud. Bechtold & Comp. 1912.)

Verf. gibt in vorliegender Abhandlung eine kritische Betrachtung über die Entwicklung des Geheimmittelwesens, verweist auf die Bedeutung der Geheimmittelfrage für den Pflanzenschutz und bringt eine Reihe von Anhaltspunkten, um dem Geheimmittelunwesen Abbruch zu tun. Selbsthilfe, Aufklärung und Belehrung seien am Platze, da mit einer strengen Durchführung bestehender Vorschriften allein der Praxis nicht gedient sei; Faktoren, die weiters noch im Auge zu behalten seien, sind die Mitwirkung staatlicher und behördlicher Einrichtungen und der Fachpresse, ferner entsprechende Einwirkung auf Industrie und auf die Obstzüchter.

Miestinger.

## Bücherschau.

Zum Bezug der hier besprochenen Erscheinungen empfiehlt sich Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhändler, Wien I., Graben 27 (bei der Pestsäule).

**Methodenbuch.** Niederschrift der für den „Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ ab 1. Januar 1913 geltenden analytischen Verfahren und Grundsätze. Herausgegeben vom Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Österreich, Wien II/1, Trunnerstraße 3. I. Ausgabe. XVI und 308 Seiten. Mit 9 Abbildungen. Wien 1913. Kommissionsverlag bei Wilhelm Frick, Wien I., Graben 27 und Leipzig. Preis elegant gebunden 10 K.

Der im Dezember 1910 gegründete „Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich“ erachtete es zunächst als eine der wichtigsten Aufgaben, einheitliche, für alle dem Verbande angehörenden Versuchsstationen bindende Untersuchungsmethoden und Grundsätze zur Beurteilung der landwirtschaftlich und gewerblich wichtigen Stoffe aufzustellen. Zu diesem Zwecke wurden geeignete Mitarbeiter zur Ausarbeitung der Entwürfe gewonnen, diese in den Jahren 1911 und 1912 in den Hauptversammlungen, meist in mehreren Lesungen, durchberaten und endlich angenommen. Gleichzeitig wurden für die wichtigsten Gruppen — Boden, künstliche Düngemittel, Futtermittel, Saatgutprüfung, Handelsstärke, Nutz- und Abwässer — Fachkommissionen eingesetzt, denen die Ausarbeitung ihrer Untersuchungsmethoden oblag und die auch fernerhin berufen sind, neue Methoden zu überprüfen und, wenn nötig, Vorschläge zur Verbesserung der bestehenden zu erstatten. Vor der endgültigen Annahme der Referate „Untersuchung der Kunstdüngemittel“, „Untersuchung und Begutachtung der Handelsfuttermittel“, „Untersuchung und Begutachtung von Spiritus“ und „Untersuchung der Handelsstärke“ wurden auch die Vertreter der Industrie und des Handels gehört. Ihren Wünschen wurde auch soweit entsprochen, als dies die Interessen der Landwirtschaft zuließen.

Diese analytischen Verfahren und Grundsätze sind in dem vorliegenden Bande zusammengestellt. Abänderungen und Ergänzungen werden, ehe eine neue Ausgabe des Methodenbuches nötig wird, in der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich“ veröffentlicht; Sonderabzüge stehen allen Interessenten zur Verfügung.

Das Werk enthält die folgenden Abschnitte:

Die Verwendung einheitlicher Atomgewichte. Berichterstatter: R. Miklauz.

Untersuchung und Begutachtung der Mineralböden. Berichterstatter: E. Hotter, F. Pilz, O. Reitmair, M. Ripper.

Untersuchung der Moorböden. Berichterstatter: W. Bersch.

Untersuchung der Kunstdüngemittel. Berichterstatter: Th. Alexander, O. Fallada, F. Hanusch, F. Pilz, O. Reitmair, H. Svoboda

Bestimmung der ammonzitratlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten. (Italienische Methode.)

Untersuchung von Torfstreu u. Torfmüll. Berichterstatter: W. Bersch.

Untersuchung und Begutachtung der Handelsfuttermittel. Berichterstatter: O. v. Czadek

Untersuchung und Begutachtung von Futterkalk und kohlen saurem Kalk. Berichterstatter: O. v. Czadek.

Untersuchung und Begutachtung von Viehpulvern. Berichterstatter: O. v. Czadek.

Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Berichterstatter: O. Fallada, F. Vitek, Th. v. Weinzierl.

Untersuchung von Fetten, Ölen, Wachs und Firniß für technische Zwecke. Berichterstatter: J. F. Wolfbauer.

Untersuchung von Rohzucker, Melassen, Zuckerrüben und Knochenkohle. Berichterstatter: F. Strohmayer.

Untersuchung der Handelsstärke. Berichterstatter: v. Czadek, O. Fallada, E. Hoppe, F. Schubert.

Untersuchung und Begutachtung von Spiritus. Berichterstatter: B. Haas.

Untersuchung der Weinrückstände. Berichterstatter: A. Föger.

Die Bewertung des Weinbergschwefels und der Kupfersulfat-Schwefelgemenge. Berichterstatter: J. Slaus-Kantschieder.

Untersuchung und Begutachtung der Nutzwässer für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke. Berichterstatter: A. Cluß, O. v. Czadek, A. Devarda, E. Neresheimer, E. Prior, M. Ripper, J. Wittmann.

Untersuchung und Begutachtung der Abwässer. Berichterstatter: A. Cluß, O. v. Czadek, A. Devarda, E. Neresheimer, E. Prior, M. Ripper, J. Wittmann.

Untersuchung und Begutachtung der vegetabilischen Gerbstoffe. Berichterstatter: W. Eitner.

Untersuchung der Brennstoffe. Berichterstatter: W. Bersch.

Soweit es sich um Arbeiten im Sinne des Lebensmittelgesetzes handelt, sind die Versuchsstationen zur Anwendung der im „Codex alimentarius Austriacus“ niedergelegten Vorschriften verpflichtet. Im Sinne der von der außerordentlichen Hauptversammlung zu Wien, April 1911, gefaßten Resolution sind von den im Verbands vertretenen Anstalten die im Codex enthaltenen Methoden auch für solche Untersuchungen anzuwenden, bei denen es sich nicht um Arbeiten auf Grund des Lebensmittelgesetzes handelt. Die Methoden zur Untersuchung ausgesprochener Lebensmittel, wie z. B. Milch, Wein, Bier etc. sind daher in das „Methodenbuch“ nicht aufgenommen worden, im übrigen wurde dort, wo erforderlich, ausdrücklich auf den Codex verwiesen.

Laut Beschluß der ordentlichen Hauptversammlung zu Wien, Oktober 1912, haben die in das „Methodenbuch“ aufgenommenen analytischen Verfahren und Grundsätze zur Beurteilung mit 1. Januar 1913 in Kraft zu treten und sind von da ab für alle dem Verbands angehörenden österreichischen Versuchsstationen bindend. Dem Verbands der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Oesterreich gehören derzeit folgende 18 Stationen an:

K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien.

K. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien.

K. k. Samen-Kontrollstation in Wien.

K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Görz.

K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Linz.

K. k. landwirtschaftliche Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato.

Landwirtschaftlich-chemische Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz.

Mährische landwirtschaftliche Landes-Versuchsanstalt in Brünn.

Agrikultur-chemische Landes-Versuchs- und Samenkontrollstation  
Dublany bei Lemberg.

Landwirtschaftlich-chemische Landes-Versuchs- und Samenkontroll-  
station in Graz.

Landes-Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Herzog-  
tums Kärnten in Klagenfurt.

Landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation für Krain in Laibach.

Landwirtschaftliche Landes-Lehranstalt und Versuchsstation in  
S. Michele a. d. Etsch.

Agrikultur-chemische Untersuchungsstation des Landeskulturrates  
für das Königreich Böhmen in Prag.

Chemisch-physiologische Versuchsstation der böhmischen Sektion  
des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen in Prag.

Samenkontrollstation des Landeskulturrates für das Königreich  
Böhmen in Prag.

Oesterreichische Versuchsstation und Akademie für Brauindustrie  
in Wien.

Chemisch-technische Versuchsstation des Zentralvereines für die  
Rübenzuckerindustrie Oesterreichs und Ungarns in Wien.

Da sich der Verband bemühte, durch Schaffung einheitlicher Vor-  
schriften für die Untersuchung der wichtigsten landwirtschaftlichen Er-  
zeugnisse und Gebrauchsgegenstände die Grundlagen der fachlichen Be-  
urteilung sicherzustellen, muß er auch besonderes Gewicht darauf legen,  
daß zur Durchführung von Schiedsanalysen bei der Kontrolle des Verkehrs  
mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Bedarfsartikeln ausschließlich  
solche Anstalten herangezogen werden, die nach den vom Verbande an-  
genommenen Verfahren arbeiten. Dies ist praktisch nur möglich, wenn  
jede einzelne im Verbande vertretene Station die Anerkennung von Schieds-  
analysen aus anderen, nicht dem Verbande angehörenden Stationen grund-  
sätzlich ablehnt. Dementsprechend hat der Verband in der außerordent-  
lichen Hauptversammlung zu Wien, April 1911, den folgenden Beschluß  
gefaßt:

„Die im Verbande der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in  
Oesterreich vereinigten Anstalten betrachten die außerhalb dieses Ver-  
bandes stehenden inländischen Anstalten nicht als geeignete Stellen  
zur Durchführung von Nachkontroll- und Schiedsanalysen.“

Sollten über die Deutung einzelner Stellen des „Methodenbuches“,  
dessen weiteste Verbreitung auch in den Kreisen der Landwirte, Industriellen  
und Händler erwünscht ist, Zweifel auftauchen, so ist der Verband jeder-  
zeit bereit, Auskunft zu erteilen. Auch ist er gerne bereit, Vorschläge aus  
den Kreisen der Praktiker entgegenzunehmen, die auf die Erweiterung  
und Verbesserung der Methoden und Grundsätze abzielen. Bersch.

Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung. Von Prof. Dr. A. Bey-  
thien, Prof. Dr. C. Hartwich und Prof. Dr. M. Klimmer. Leipzig  
1912. Chr. Herm. Tauchnitz. 30 Lieferungen à Mark 2'50.

Von diesem groß angelegten Werke liegt die erste Lieferung vor.  
Das Handbuch wird nach dem Prospekte in etwa 30 Lieferungen er-  
scheinen und drei Bände bilden und zwar einen chemisch-physikalischen,  
einen botanisch-mikroskopischen und einen bakteriologisch-biologischen  
Teil. Das Buch ist nicht als Lehrbuch, sondern als Hilfsbuch für den  
Analytiker gedacht und wird, wie schon die Unterteilung des Werkes  
zeigt, den ganzen umfangreichen Stoff der Nahrungsmitteluntersuchung  
umfassen.

Die angegebene Richtlinie der Verfasser ist die Auswahl brauch-  
barer und verlässlicher Methoden und ihre genaue Beschreibung, die An-



führung des Ganges der Untersuchungen, die zur Lösung bestimmter Fragen geeignet sind und ihre zweckmäßigste Anwendung.

Ferner soll das Werk eine Beurteilung der Nahrungsmittel auf Grund der Gesetzgebung und Rechtsprechung enthalten, wobei außer auf die deutschen Verhältnisse auch auf jene Oesterreich-Ungarns, der Schweiz, Dänemarks und Hollands Rücksicht genommen wird.

Für den Rahmen der zur Besprechung kommenden Materie ist das Geltungsgebiet der Nahrungsmittelgesetze maßgebend gewesen und es wird daher das Werk außer den Nahrungs- und Genußmitteln auch jenen Teil von Gebrauchsgegenständen besprechen, die den Gegenstand der Lebensmittelgesetzgebung umfassen. Den Schluß des Werkes werden einzelne Abschnitte über den Nachweis von Giften, Harnuntersuchung, Sputumprüfungen, Untersuchungen von Rachenbelag sowie die Untersuchung von menschlichen und tierischen Entleerungen bilden.

Nach der Anlage und Ausdehnung des Werkes wird es nicht bloß für den Nahrungsmittelchemiker und Hygieniker, sondern auch für den landwirtschaftlichen Chemiker sowie den Physiologen, Arzt, Tierarzt und Apotheker ein wertvolles Handbuch bilden. Die weiteren Lieferungen werden wir gruppenweise besprechen.  
Czadek.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehrkanzeln der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Im Einvernehmen mit dem Redaktionskomitee des Professorenkollegiums: Hofrat Prof. Dr. L. Adametz, Prof. Dr. L. Hecke, Hofrat Prof. Dr. A. Ritter v. Liebenberg, Prof. J. Rezek, Prof. E. Sedlmayr, Prof. Dr. E. v. Tschermak und Prof. Dr. W. Winkler. Herausgegeben von Robert und Hugo Hitschmann. Wien 1912. Für den Buchhandel in Kommission bei Wilhelm Frick, Wien I., Graben 27. Erscheint in zwanglosen Heften mindestens viermal jährlich. Preis pro Band (40 bis 60 Druckbogen) 20 K.

Die k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien entbehrte bisher eines eigenen Organes zur Publikation der aus der wissenschaftlichen Forschung gewonnenen Ergebnisse. Diesem Mangel wird in Zukunft hinsichtlich der landwirtschaftlichen Wissenszweige im engeren Sinne abgeholfen sein. In den „Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehrkanzeln der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien“, deren erstes und zweites Heft vorliegen, werden künftig die aus den Instituten für Betriebslehre, für Maschinenwesen, für Molkereiwesen, für Pflanzenproduktion, für Pflanzenschutz, für Pflanzenzüchtung, für Tierzucht, sowie aus der Versuchswirtschaft und der Maschinenprüfungsstation hervorgegangenen Arbeiten niedergelegt und einem weiteren Kreise zugänglich gemacht werden.

Das erste Heft enthält folgende Beiträge:

„Ueber einen Fruchtfolgeversuch auf der Versuchswirtschaft Groß-Enzersdorf.“ Von Hofrat Prof. Dr. A. Ritter v. Liebenberg;

„Die Variationstypen der Karakulrasse.“ Von Hofrat Prof. Dr. L. Adametz;

„Studien zur Monographie des Steinschafes.“ Von Dr. Ludwig Führer;

„Prüfung einer Getreidezentrifuge der Firma Hermann Kayser in Leipzig.“ Von Prof. J. Rezek.

Im zweiten Hefte sind die folgenden Abhandlungen enthalten:

„Versuche über Bodenbewässerung.“ (Erste Mitteilung.) Von Prof. Dr. Robert Fischer;

„Die phytopathologische Abteilung des botanischen Gartens an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien.“ Von Prof. Dr. L. Hecke;

„Untersuchungen über die steierischen Bergscheiden und ihre Stellung im zootechnischen System.“ (Mit 2 Tafeln.) Von Eduard Kaserer;

„Ueber die Rolle der Streptotricheen im Boden.“ Von Dr. Anton Fousek;

„Prüfung eines Grasmähers ‚Herkules‘ der Firma Rudolf Jung in Freiwaldau.“ (Mit 3 Abbildungen im Text und 1 Tafel.) Von Prof. J. Rezek;

„Berechnung der Produktionskosten.“ Von Prof. E. C. Sedlmayr.

Die „Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehrkanzeln der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien“, deren Bezug für alle in den landwirtschaftlichen Wissenschaften Arbeitenden, ebenso aber auch für die gebildeten Praktiker von Wert sein wird, erscheinen in zwangloser Folge, voraussichtlich etwa fünf- bis sechsmal jährlich. Das Abonnement wird deshalb nicht für eine bestimmte Zeitdauer, sondern für je einen Band von ungefähr 40 bis 60 Druckbogen eröffnet, und zwar beträgt der Abonnementspreis pro Band, der in einzelnen Heften von ungleich starkem Umfang geliefert wird, 20 K.

Es ist mit ebenso großer Freude, wie Befriedigung zu begrüßen, daß nun auch unsere Hochschule ein eigenes Organ zur Veröffentlichung ihrer wissenschaftlichen Arbeiten besitzt, wie dies bei den meisten landwirtschaftlichen Hochschulinstituten Deutschlands schon seit längerer Zeit der Fall ist. Möge das neue Unternehmen ebenso unserer Hochschule zur Zierde, wie unserer Landwirtschaft zur Förderung gereichen. Bersch.

Jahrbuch des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland, des Vereines der Stärkelinteressenten in Deutschland und des Vereines Deutscher Kartoffeltrockner. Zwölfter Jahrgang. 1912. Ergänzungsband zur Zeitschrift für Spiritusindustrie. Für die Schriftleitung verantwortlich Dr. G. Heinzelmann. Berlin 1912. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen in Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 und 11.

Der vorliegende zwölfte Band des Jahrbuches des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland ist auf nahezu 38 Druckbogen angewachsen, wovon 1 Bogen auf das Sachregister und  $\frac{1}{2}$  Bogen auf das alphabetische Inhaltsverzeichnis entfällt. Der reiche Inhalt des von M. Delbrück erstatteten Jahresberichtes, an dem noch eine Reihe von Sonderberichterstattem für die einzelnen Fachgruppen und -abteilungen dieses umfangreichen Arbeitsgebietes beteiligt sind, zerfällt in den Bericht über die Verwaltungsangelegenheiten und die Organisation, über die Tätigkeit der Vereinsabteilungen, über die Generalversammlungen und in einen Anhang. Da es nicht möglich ist, im Rahmen einer kurzen Besprechung auf wirtschaftliche und technische Einzelheiten so großer Betriebe wie der deutschen Brennereien und ihrer verwandten Arbeitsgebiete einzugehen, sei nur erwähnt, daß im vorliegenden Jahrbuch alle auf dieses Gebiet Bezug habenden Verhältnisse besprochen sind. Es sind daher nicht nur alle Interessenten, sondern auch alle jene, die einen näheren Einblick in diese Verhältnisse bekommen wollen, auf das Jahrbuch des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland angewiesen. Das Buch ist, den Traditionen des bewährten Verlages entsprechend, gut ausgestattet.

Wilk.

## Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den Adjunkten der landwirtschaftlichen Landes-Versuchsanstalt in Brünn, Privatdozenten Dr. Techn. Johann Novak, zum außerordentlichen Professor für analytische Chemie an der tschechischen Franz Josef-Technischen Hochschule in Brünn ernannt,





IMPERIAL AGRICULTURAL RESEARCH  
INSTITUTE LIBRARY  
NEW DELHI.

[illegible]